

SKRIFTER

UTGIT AV

VIDENSKAPSSELSKAPET I KRISTIANIA

1920

I. MATEMATISK-NATURVIDENSKABELIG KLASSE

1. BIND



KRISTIANIA

I KOMMISSION HOS JACOB DYBWAD

A. W. BRØGGERS BOKTRYKKERI A/S.

1921

SKRIFTER

UTGITT AV

VIDENSKAPSSKAPET

I KRISTIANIA

1920

I. MATEMATISK-NATURVIDENSKABELIG KLASSE

1. BIND

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN



KRISTIANIA

I KOMMISSION HOS JACOB DYBWAD

A. W. BRØGGERS BOKTRYKKERI A/S

1921

.K7
1920
Pt.1

Indhold.

	Side
No. 1. L. Vegard. On the X-ray spectra and the constitution of the atom. (With 6 figures in the text)	I— 48
" 2. Axel Thue. Épar sætninger om ligningen $pa^k + qb^k + rc^k = 0$	I— 15
" 3. Viggo Brun. Le crible d'Ératosthène et le théorème de Goldbach. Avec 8 figures dans le texte	I— 36
" 4. Th. Skolem. Logisch-kombinatorische Untersuchungen über die Erfüllbarkeit oder Beweisbarkeit mathematischer Sätze nebst einem Theoreme über dichte Mengen	I— 36
" 5. S. Laache. Intra-thorazische Geschwülste. Klinisch-kasuistische Mitteilungen, größtenteils aus der medizinischen Abteilung A des Rikshospitals zu Kristiania. Mit 120 Illustrationen im Text und 4 Tafeln.	I—300
" 6. Viggo Brun. En generalisation av kjedebroken. II. (Avec un résumé en français et 8 figures dans le texte)	I— 24
" 7. Halfdan Bryn. Møre fylkes antropologi. Med 10 karter, 54 tabeller og 35 tekstfigurer. (Med resumé paa norsk, engelsk og tysk)	I—149
" 8. Th. Hiortdahl. Justus Liebig	I— 68

ON THE X-RAY SPECTRA AND THE CONSTITUTION OF THE ATOM

BY
L. VEGARD

(VIDENSKAPSELSEKAPETS SKRIFTER. I. MAT.-NATURV. KLASSE. 1920. No. 1)

UTGIT FOR FRIDTJOF NANSENS FOND

KRISTIANIA
IN COMMISSION BY JACOB DYBWAD
1920

Fremlagt i den mat.-naturv. klasses møte den 20de septbr. 1918.

Introduction.

§ 1.

In a previous paper¹ published in the Phil. Mag. for April this year I have tried to explain the *X*-ray spectra from definite conceptions with regard to the system of electrons which surround the positive nucleus.

My theory of *X*-ray spectra was based on the assumption that the quant-number of the electrons surrounding the nucleus is not constant and equal to one (Bohr's hypothesis), but increases as we pass outwards from the nucleus—from one ring-system to another.

With regard to the way in which the *X*-ray spectra are produced the following two possibilities were considered: —

1) An *X*-ray line is produced by the recombination of an electron from a 'secondary' stability circle of a higher quant-number to the 'primary' circle which has lost one electron.

2) The *X*-ray line is produced by the recombination of an electron belonging to one of the outer 'primary' stability circles to the broken primary system (the one which has lost one electron).

General formulæ for the calculation of the frequency were given for both the possibilities mentioned (Equations 15 and 16 Paper I.). It should, however, be remembered that any of these two assumptions needs some additional hypothesis, if the frequency formula is to be derived without ambiguity.

It is my intention in this paper give a more complete discussion of the various possibilities with regard to the process of recombination, and to draw some of the consequences to which they lead.

¹ L. VEGARD, The *X*-Ray Spectra and the Constitution of the Atom, Phil. Mag. XXX V p. 293, 1918. This paper will be referred to as Paper I.

I.

On the Recombination between 'Primaries'.

§ 2.

In order to deduce the frequency formula on the assumption of recombination between primary systems we must introduce some additional hypothesis with regard to the change of the electronic systems which accompanies the expulsion of an electron from one of the rings.

When an electron by some agency (X - or β -rays) is driven out from one of the rings the electrons left behind in the atom will change their motion, and not only those which belong to the broken ring-system, but also those belonging to the other rings and especially those outside the broken system will have their motion changed.

The change taking place must be a very definite one if we shall get homogeneous radiation.

We have mainly two possibilities to consider.

1) The motion is changed in such a way that the *angular momentum* of each electron preserves its value unaltered or it remains the same as in the normal state of the atom.

2) The motion is changed in such a way that the *energy* of the unbroken electronic systems remains unchanged.

A priori we cannot tell which of these hypotheses is the right one.

As the preservation of a definite angular momentum of the electron seems to be a fundamental property of the atom the first assumption might seem the more probable; still, in my previous paper, I gave up the assumption of preservation of momentum because I found it do disagree by far too much with KOSSEL's empirical relation:

$$\nu_{K\beta} - \nu_{K\alpha} = \nu_{L\alpha} \text{ (approximately)} \quad \dots (1)$$

The frequencies were therefore calculated on the assumption of preservation of energy, which is in accordance with the relation (1).

To fix the idea, let us recall to memory the way in which the frequency formulæ are deduced.

Let the element considered have an atomic number N . Let us consider a certain ring-system with quant-number n consisting of q electrons. Let the total number of electrons between the nucleus and the ring be p , when the atom is in its normal state.

The effective nucleus charge of the ring considered will be $(N-p)e$, and the energy of the ring:

$$E = C - \frac{2q\hbar R}{q} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{q}{n^2} (N-p-S_q)^2} \right] = C - W(n, p, q) \dots (2)$$

In this formula the variation of mass with velocity is taken into account.

R is RYDBERG'S constant, \hbar PLACK'S constant, q a constant equal to $5,30 \cdot 10^5$ and

$$S_q = \frac{1}{4} \sum_{i=1}^{i=q-1} \frac{1}{\sin i \frac{\pi}{q}}.$$

For a given value of N , W is a function of n , p , q and for the sake of convenience we introduce:

$$\frac{W(n, p, q)}{\hbar R} = V(n, p, q) = \frac{2q}{q} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{q}{n^2} (N-p-S_q)^2} \right] \dots (3a)$$

If we do not take into account the variation of mass we get:

$$V_0(n, p, q) = \frac{q}{n^2} (N-p-S_q)^2 \dots (3b)$$

As q is a small quantity the expression to the right of (3a) can be expanded into series, and to the first approximation:

$$V(n, p, q) = V_0 + \frac{q}{4q} V_0^2 \dots (3c)$$

The hypothesis of preservation of energy means that even after an electron is removed from a system inside the ring considered, the energy remains unaltered $C - W(n, p, q)$, where p is the number of electrons inside the q ring before the removal of the electron.

If we suppose the angular momentum to be preserved, the energy of the ring after the removal of a internal electron will be

$$C - W(n, p-1, q).$$

The correctness of this statement is evident from the fact, that the formula (2) gives the energy of the ring when each electron has an angular momentum of $\frac{\hbar}{2\pi}$ and an effective nucleus charge $(N-p)e$. The expulsion of an electron from an interior system will change the effective nucleus charge of the ring to $[N-(p-1)]$.

When the momentum is maintained the expulsion of an electron is accompanied with a sudden change of energy of all the ring systems outside the broken one. As a matter of fact the energy of such a ring is diminished and with the amount,

$$\Delta E = W(n, p-1, q) - W(n, p, q).$$

This energy might either disappear in the form of radiation or it might be spent on the escaping electron on its way out of the atom.

The Frequency Formula.

§ 3.

The general expression for the frequency on the assumption of preservation of energy was given in my previous paper, and we easily see that KOSSEL's relations are fulfilled.

On the second assumption of preservation of momentum the matter is not quite so simple.

Let the ring-systems — beginning from the nucleus — be indicated by the indices; 1, 2, 3 Let the broken ring have an index i and the ring from which recombination takes place be k — The effective nucleus charge of any ring i is $(N-p_i)$, where:

$$p_i = q_1 + q_2 + \dots + q_{i-1} \quad \dots (4)$$

Now originally I supposed that it was only the energies of the rings q_i and q_k , between which recombination took place, which were engaged in the production of an X-ray line. On this assumption we get for the frequency:

$$\frac{\nu}{R} = V(n_i, p_i, q_i) - V(n_i, p_i, q_i - 1) - V(n_k, p_k - 1, q_k) + V(n_k, p_k, q_k - 1).$$

Applying this formula to the lines K_β , K_α , L_α , we find:

$$\left(\frac{\nu}{R}\right)_{K_\beta} - \left(\frac{\nu}{R}\right)_{K_\alpha} - \left(\frac{\nu}{R}\right)_{L_\alpha} = V(2, q_1 - 1, q_2) - V(2, q_1, q_2)$$

If KOSSEL's relation (1) should be fulfilled the expression on the right should be approximately equal to Zero; but as a matter of fact it is equal to a positive quantity which may assume quite considerable values. This disagreement between theory and observation made me prefer the assumption of preservation of energy.

Later on I found, that if we give up the assumption that it is only the energychanges of q_i and q_k , which are engaged in the production of the x -ray line, the assumption of preservation of angular momentum can be made to agree with KOSSEL's relation.

During recombination the rings between q_i and q_k will undergo a change of energy because the effective nucleus charge is diminished by one elementary unit and we might assume *that also the change of energy of the intermediate rings enters into the energy quantum of radiation which is emitted during the process of recombination.*

On this assumption the expression for the frequency takes the form:

$$\left(\frac{\nu}{R}\right)_i^k = \left. \begin{aligned} & \Gamma(n_i, p_i, q_i) - \Gamma(n_i, p_i, q_i - 1) \\ & + \sum_{l=i+1}^{k-1} [\Gamma(n_l, p_l, q_l) - \Gamma(n_l, p_l - 1, q_l)] \\ & + \Gamma(n_k, p_k, q_k - 1) - \Gamma(n_k, p_k - 1, q_k) \end{aligned} \right\} \dots (5a)$$

Let us now suppose, that another time the electron recombines from a ring q_j , where $i < j < k$, to the same ring q_i . Then we get another frequency $\left(\frac{\nu}{R}\right)_i^j$.

Finally we imagine the electron to be removed from the j — ring, and that the recombining electron comes from the k -ring; then we get a frequency $\left(\frac{\nu}{R}\right)_j^k$.

Applying equation (5a) in all cases we easily deduce the identity:

$$\left(\frac{\nu}{R}\right)_i^k - \left(\frac{\nu}{R}\right)_i^j = \left(\frac{\nu}{R}\right)_j^k. \dots (6)$$

Applied to the K_β , K_α and L_α lines this equation is identical with (1), and KOSSEL's relation is fulfilled.

The general equation for the frequency we get by incerting into equation (5a) the expression for Γ — (equations 3).

Instead of using the exact expression (3a) we may take (3c), which with the first approximation takes into account the variation of the mass with velocity. The expression for the frequency then takes the form:

$$\frac{\nu}{R} = \frac{\nu_0}{R} + \varepsilon. \quad \dots (5b)$$

ν_0 is the frequency which we would get when the variation of the mass is disregarded, and ε is the correction for variation of mass.

$\frac{\nu_0}{R}$ and ε are given by the following expressions:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\nu_0}{R} &= \left(\frac{1}{n_i^2} - \frac{1}{n_k^2} \right) N^2 - BN + C \quad \text{where} \\ \frac{1}{2} B &= \frac{\varphi_1(p_i q_i)}{n_i^2} - \frac{\varphi_1(p_k q_k) - q_k}{n_k^2} + \sum_{l=i+1}^{l=k-1} \frac{q_l}{n_l^2} \\ C &= \frac{\varphi_2(p_i q_i)}{n_i^2} - \frac{\varphi_2(p_k q_k) - 2q_k(p_k + S_{q_k} - 1/2)}{n_k^2} + \sum_{l=i+1}^{l=k-1} \frac{2q_l(p_l + S_{q_l} - 1/2)}{n_l^2} \end{aligned} \right\}$$

The functions φ_1 and φ_2 , which were introduced in Paper I. are given by the following expressions:

$$\left. \begin{aligned} \varphi_1(p q) &= q(S_q - S_{q-1}) + S_{q-1} + p \\ \varphi_2(p q) &= q(2p + S_q + S_{q-1})(S_q - S_{q-1}) + (p + S_{q-1})^2 \end{aligned} \right\} \dots (7)$$

Finally:

$$\varepsilon = \frac{e}{4} \left\{ q_i \left(\frac{N-a_i}{n_i} \right)^4 - (q_i - 1) \left(\frac{N-b_i}{n_i} \right)^4 - \left[q_k \left(\frac{N-a_k+1}{n_k} \right)^4 - (q_k - 1) \left(\frac{N-b_k}{n_k} \right)^4 \right] \right. \\ \left. \sum_{l=i+1}^{l=k-1} \frac{q_l}{n_l^4} \left[(N-a_l)^4 - (N-a_l+1)^4 \right] \right\}$$

where

$$\begin{aligned} a_l &= p_l + S_{q_l} \\ b_l &= p_l + S_{q_l-1} \end{aligned}$$

On the Determination of the Quant-number of Electrons of the Ring-systems from the observed Frequencies.

§ 4.

The problem before us is to find such whole numbers n , p and q , that the calculated and observed frequencies of the various x -ray spectra are in agreement with each other. The procedure in the present case is the same as the one followed in my previous paper, only the equations and some of the results will be different.

From equations (5) we see that also the assumption of preservation of momentum leads to an equation of the right type; for, as we know, the frequency of an X -ray line varies with the atomic number in such a way as to approximately satisfy an equation of the form:

$$\frac{\nu}{R} = \left(\frac{1}{n_i^2} - \frac{1}{n_k^2} \right) N^2 - B N + C. \quad \dots (8)$$

At any rate this equation will hold for small atomic numbers.

Now the quant number n_i and n_k will be determined from the coefficient of N^2 .

The number of electrons in the rings must be determined from the coefficients B and C . To make the final test we can by means of the known (or possible) values of n , p , q calculate ϵ , and thus find the value of $\frac{\nu}{R}$ corrected for variation of mass.

As mentioned in Paper I, we have first of all to find such values of q that we get the right value of the coefficient B .

Putting as before:

$$\Phi(q) = q_1(pq) - p = q(S_q - S_{q-1}) + S_{q-1} \quad \dots (9)$$

our principal equation of condition now takes the form:

$$\frac{1}{2} B = \frac{\Phi(q_i) + p_i}{n_i^2} - \frac{\Phi(q_k) + p_k - q_k}{n_k^2} + \sum_{l=i+1}^{l=k-1} \frac{q_l}{n_l^2} \quad \dots (10)$$

In the case of preservation of energy the corresponding equation of condition is (See Paper I, equation 16).

$$\frac{1}{2} B = \frac{\Phi(q_i) + p_i}{n_i^2} - \frac{\Phi(q_k) + p_k}{n_k^2}$$

Taking first the important case that recombination takes place between successive rings, we have to put $k = i + 1$, and

$$\sum_{l=i+1}^{l=k-1} \frac{q_l}{n_l^2} = 0.$$

Then the equation (10) takes the simpler form:

$$\Phi(q_{i+1}) - q_{i+1} = \left(\frac{n_{i+1}}{n_i} \right)^2 \left[\Phi(q_i) + p_i \right] - p_{i+1} - \frac{1}{2} B n_{i+1}^2. \quad (11a)$$

From equation (4) we see that p_{i+1} is independent of q_{i+1} . But p_{i+1} depends on q_i and the number of electrons between the q_i ring and the nucleus. In order to get an equation of condition between q_{i+1} and q_i we must know the rings inside the i ring, or p_i . Thus the natural procedure will be to begin with the ring next to the nucleus and proceed outwards, as done in my previous paper.

Putting $p_{i+1} = q_i + p_i$ equation (11a) takes the form:

$$\Phi(q_{i+1}) - q_{i+1} = \left(\frac{n_{i+1}}{n_i}\right)^2 \Phi(q_i) - q_i + A = f(q_i), \dots (11b)$$

where A is a constant independent of q_i and q_{i+1} .

$$A = p_i \frac{n_{i+1}^2 - n_i^2}{n_i^2} - \frac{1}{2} B n_{i+1}^2. \dots (11c)$$

If we have calculated once for all the values of the function $\Phi(q) - q$ for various values (whole numbers) of q , we have then in any particular case to determine the term to the right for various values of q_i , and we have to see whether any of the values of the right term equals any of the values found for $\Phi(q) - q$.

The values of $\Phi(q)$ and $\Phi(q) - q$ corresponding to $q = 1, 2, \dots, 16$ are given in Table I.

Table I.

q	$\Phi(q)$	$\Phi(q) - q$	q	$\Phi(q)$	$\Phi(q) - q$
1	0.000	-1.000	9	7.512	-1.488
2	0.500	-1.500	10	8.678	-1.322
3	1.231	-1.769	11	9.946	-1.054
4	2.097	-1.903	12	11.232	-0.768
5	3.052	-1.948	13	12.537	-0.463
6	4.082	-1.918	14	13.881	-0.119
7	5.173	-1.827	15	15.234	+0.234
8	6.305	-1.695	16	16.604	+0.604

From the variation shown by $\Phi(q) - q$ we can draw some general conclusions.

In my previous paper it was shown that in a number of cases the X-ray spectra might be explained by recombination from secondary circles. If in our general equations (5) we put $k = i + 1$ and $q_{i+1} = 1$

we get the equation (15) of Paper I, corresponding to recombination from a secondary circle.

Thus we know that in a number of cases $q_{i+1} - 1$ gives an approximate solution of (11); but then we see from Table I. that in any such case there will be another value of q_{i+1} which ought to give an equally good solution.

We also see that the values of $\Phi(q) - q$ inside the interval of possible values of q show comparatively small variations, and if $q = 1$ is an approximate solution any value of q between 1 and 12 say would give a fairly good agreement with observations.

As we cannot, at any rate from the present scheme, claim or obtain a perfect agreement between observed and calculated values we cannot be sure that the value of q_{i+1} , which gives the best numerical agreement is the true one. In other words, even if our present hypothesis should prove to be right, we cannot with any claim of accuracy determine the number of electrons of a ring only from a radiation process in which this ring is the one *from which* the electron starts recombination, thus e. g. we cannot by means of the K_α line determine exactly the number of electrons in the L -ring.

As it appears from my previous paper this is no longer the case when we assume the energy to be preserved. In that case the K_α -line gave quite definite values for the number of electrons of both the K - and the L -ring.

On the assumption of preservation of momentum, however, the number of electrons of each ring system must be determined from a line which is produced, when the ring in question is the one to which recombination takes place, or the number of electrons must be determined by the value of q_i , which gives a possible value of the right term of equation (11_b).

$$\text{Now} \quad \left(\frac{n_{i+1}}{n_i} \right)^2 \Phi(q_i) - q_i$$

is the variable part of the term to the right, and for small values of n_i the ratio will differ considerably from unity, and the expression to the right of (11_b) will vary fairly rapidly with q . Thus if there is a value of q_i which gives an approximate solution of (11_b) there will be no other value which satisfies. When n_i becomes fairly large, however, $\frac{n_{i+1}}{n_i}$ approaches unity and also the right term will show a similar variation as $\Phi(q) - (q)$.

Hence we conclude, that — as long as we are dealing with approximate formulæ — it is only for the rings nearest to the nucleus that we may expect from the Röntgen-ray spectra to find definite values for the number of electrons in the ring-systems provided we stick to the hypothesis of recombination between primaries and preservation of momentum.

Applications to Special Cases.

a. The K_α -line.

§ 5.

In the case of K_α $i = 1$, $n_1 = 1$, $n_2 = 2$, $p_1 = 0$. Further the empirical relation of Mosely shows that B is approximately equal 1.5. Inserting these values into (11_b) the equation of condition takes the form:

$$\Phi(q_2) - q_2 = 4 \Phi(q_1) - q_1 - 3 = f(q_1) \quad \dots (12)$$

This equation is analogous to the one given in Paper I. corresponding to maintenance of energy. The only difference is that q_2 is subtracted from the left term.

In Table II. is given the variation of $f(q_1)$:

Table II.

q_1	$f(q_1)$
1	- 4,000
2	- 3,000
3	- 1,076
4	+ 1,388
5	+ 4,208
6	+ 7,328

Comparing the values of $f(q)$ with those of $\Phi(q_2) - q_2$ (Table I), we see that independent of q_2 the only possible value of q is 3.

With regard to the number of electrons in the second ring (q_2) we notice that $q_2 = 1$ gives the solution of Debye; but besides there should be good agreement with observations for values of q_2 between 7 and 11. The constants B and C corresponding to some values of q_2 are given in Table III.

Table III.

q_2	B	C
1	1,464	- 0,125
7	1,876	+ 3,38
8	1,810	+ 3,98
9	1,706	+ 4,42
10	1,623	+ 5,05
11	1,489	+ 5,43

For small atomic numbers we can put $\epsilon = 0$ and

$$\frac{\nu}{R} = \frac{3}{4} N^2 - BN + C.$$

Calculating $\frac{\nu}{R}$ for various values of q_2 we should find that $q_2 = 9$ gives the best agreement with observations for small atomic numbers. But also the other values of q_2 give a fairly good agreement, and as already mentioned in the general discussion of the problem q_2 must be determined from the L -radiation.

In paper I we found that $q_2 = 7$ and $q_3 = 1$ would give a good agreement in the case of L_α . As we shall see later on the explanation of L_α on the assumption of recombination between primaries and conservation of momentum gives $q_2 = 7$.

Thus we put:

$$q_1 = 3, \quad q_2 = 7.$$

In a cordance with Debye we introduce for the sake of convenience the quantity \mathcal{A} given by the expression:

$$\mathcal{A} = \frac{\nu}{R} - \frac{3}{4} N^2 = -BN + C + \epsilon.$$

In the present case we have:

$$\epsilon = 1,325 \cdot 10^{-5} \left(3 (N - 0,577)^4 - 2 (N - 0,25)^4 - \frac{7}{16} (N - 4,305)^4 + \frac{6}{16} (N - 4,827)^4 \right)$$

In Table IV. are given values of \mathcal{A} corresponding to various values of N .

Table IV.

N	11	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Δ	-17,2	-24,4	-32,6	-39,5	-44,4	-46,2	-43,6	-35,5	-20,4	+5,1	+38,7

In fig. 1 is drawn the curve showing the variation of Δ with the atomic number. The observed points are also marked off. For the sake of comparison two other curves are drawn, that of Debye ($q_1=3, q_2=1$) and the one corresponding to preservation of energy ($q_1=4, q_2=3$). (See Paper I. p. 308).

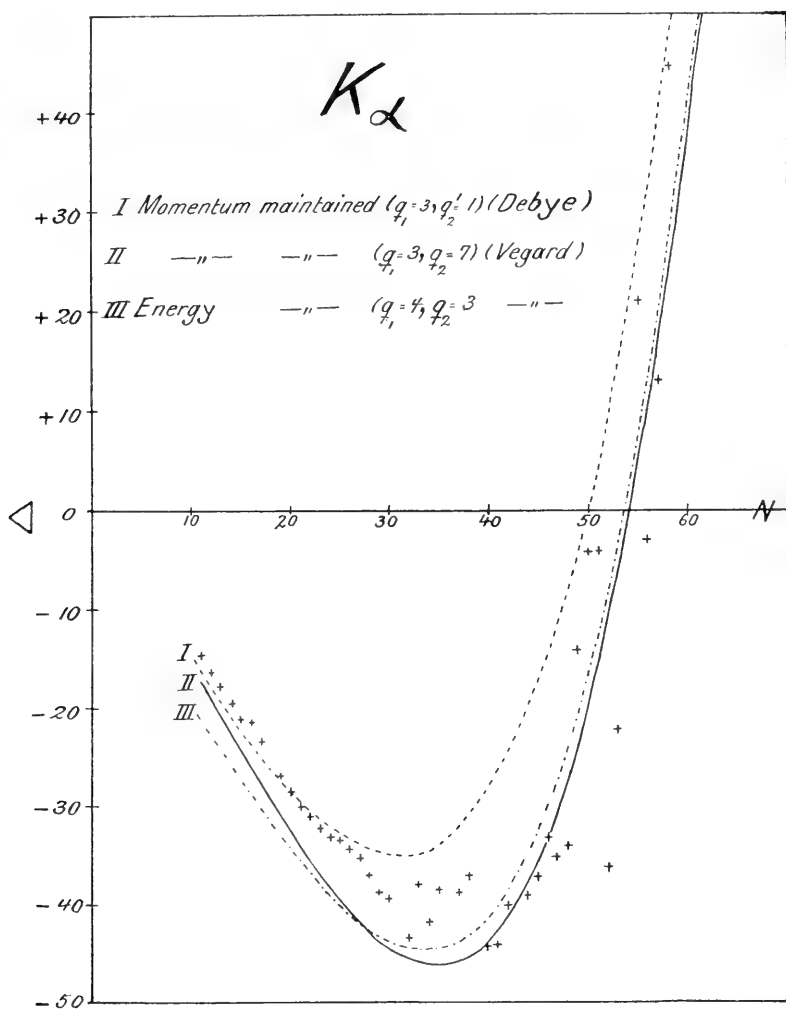


Fig. 1.

We see that the curve of Debye is the best for small atomic numbers. From a mere numerical comparison it would hardly be possible to decide, which curve and which assumption is the right one.

b. The L_α -line.

§ 6.

The L_α -line is produced by recombination between a system with quant-number 3 to one with quant-number 2. We shall first suppose that there is only one ring with quant-number 2 and that recombination takes place between successive systems. On this assumption we have:

$$i = 2, n_2 = 2, n_3 = 3, p_2 = 3, p_3 = q_2 + 3, B = 2.06 \text{ (approx),}$$

and the equation (11_b) takes the form:

$$\Phi(q_3) - q_3 - \frac{9}{4} \Phi(q_2) - q_2 - 5.52 = f(q_2) \quad \dots (13)$$

Values of $f(q_2)$ corresponding to various values of q_2 are given in Table V.

Table V.

q_2	1	2	3	4	5	6	7	8
$f(q_2)$	- 6.50	- 6.40	- 5.98	- 4.80	- 3.65	- 2.34	- 0.88	+ 0.67

Comparing the values of $f(q_2)$ with those of $\Phi(q_3) - q_3$ (Table I) we see that the equation of condition (13) is approximately fulfilled by the following two combinations:

$$q_2 = 7, q_3 = 1 \rightarrow 12$$

$$q_2 = 8, q_3 = 16.$$

The first solution corresponds to the one found in Paper I. and given by:

$$q_2 = 7 \text{ and } q_3 = 1.$$

The second solution $q_2 = 8, q_3 = 16$ must be considered as improbable on account of the large number of electrons in the third system. Further, the explanation of K_β and M_α makes the assumption of $q_3 = 16$ impossible. The only possibility is to assume 7 electrons in the second ring, and the coefficients B and C are determined by the equations:

$$B = 1,865 - \frac{2}{9} (\Phi(q_3) - q_3)$$

$$C = 14,30 - \frac{1}{9} \left[q_3 (20 + S_{q_3} + S_{q_3-1}) (S_{q_3} - S_{q_3-1}) + (10 + S_{q_3-1})^2 - 2 q_3 (S_{q_3} + 9,5) \right]$$

Values of B and C corresponding to various values of q_3 are given in Table VI.

Table VI.

	B	C	q_3	B	C
Empirical values	+ 2,0556	+ 7,6	7	+ 2,271	+ 8,1
$q_3 = 1$	2,087	5,3	8	2,242	8,2
2	2,198	6,4	9	2,196	8,2
3	2,258	7,1	10	2,159	8,1
4	2,288	7,5	11	2,099	7,9
5	2,298	7,8	12	2,036	7,6
6	2,291	8,0	13	1,968	7,2

The relative change of B and C with variation of q_3 in the case of L_α is even smaller than for K_α ; and, although the values $q_3 = 1, 11$ or 12 give the best agreement at any rate for small atomic numbers, we cannot be certain that the particular value, which gives the best agreement also is the right one.

In order to make a choice between the q_3 values we have recourse to the M -series. As we shall see later on the explanation of the M_α -line gives the two possibilities $q_3 = 8, q_3 = 12$. The first value corresponds to the assumption of two — the second to the assumption of one system with quant-number 3.

In Table VII. are given observed and calculated values for various atomic numbers. The calculated values are corrected for variation of mass with velocity.

Table VII.

<i>N</i>	$\left(\frac{r}{R}\right)_{obs.}$	$\left(\frac{r}{R}\right)_{cal.}$ <i>q</i> ₂ = 7, <i>q</i> ₃ = 12	<i>D</i>	<i>P</i>	$\left(\frac{r}{R}\right)_{cal.}$ <i>q</i> ₂ = 7, <i>q</i> ₃ = 8	<i>D</i>	<i>P</i>
30	73,8	71,6	− 2,2	− 3,0	66,0	− 7,8	− 10,6
40	149,8	149,1	− 0,7	− 0,5	141,4	− 8,4	− 5,6
50	253,5	255,1	+ 1,6	+ 0,6	245,3	− 8,2	− 3,2
60	384,6	390,3	+ 5,7	+ 1,5	378,4	− 6,2	− 1,6
70	445,6	555,1	+ 9,5	+ 2,1	541,1	− 4,5	− 1,0
80	734,9	751,4	+ 16,5	+ 2,2	735,3	+ 0,4	0,0
90	952,2	979,6	+ 27,4	+ 2,9	961,3	+ 9,1	+ 1,0

$$D = \frac{r}{R_{cal.}} - \frac{r}{R_{obs.}}, \quad P = 100 D \bigg/ \left(\frac{r}{R}\right)_{obs.}$$

The assumption *q*₃ = 12 gives the best agreement for small, while *q*₃ = 8 is the better for heigh atomic numbers. As we schall see later on the frequensies of *K*_β are in favour of the assumption *q*₃ = 8.

C. On the Possibility of two L-systems.

§ 7.

In the Paper I. I was led to assume a second *L*-ring of 8 electrons. Building on the assumption of recombination from secondaries I was able. by means of this assumption to indicate an explanation of the *l*-series. Now it would be of interest to see how far the assumption of two *L*-systems is consistent with our present hypothesis with regard to the process of recombination, and how far this hypothesis is able to yield any satisfactory explanation of the *l*-series.

In this case we must apply equation (10) because the recombination does not take place between successive rings.

Putting in equation (10)

$$i = 2, \quad k = 4, \quad n_2 = 2, \quad n_3 = 2, \quad n_4 = 3, \quad p_2 = 3$$
$$p_3 = 3 + q_2, \quad p_4 = 3 + q_2 + q_3$$

the equation of condition takes the form:

$$\Phi(q_4) - q_4 = f(q_2) + \frac{5}{4} q_3 \qquad \dots (14)$$

where *f*(*q*₂) is the same function as in equation (13).

From the tables I and V we find that we get a fairly satisfactory solution of (14) for a number of values q_2 and q_3 .

The values of $f(q_2) + \frac{5}{4} q_3$ for the possible combinations (q_2, q_3) are given in table VIII.

Table VIII.

q_2	6	5	4	3	2	1
q_3	1	2	3	4	4	4
$f(q_2) + \frac{5}{4} q_3$	- 1,09	- 1,15	- 1,05	- 0,98	- 1,40	- 1,50

With the exception of the two last combinations the total number of electrons in the L -systems ($q_2 + q_3$) is equal to 7.

From a more numerical point of view the above Combinations would give a fairly good agreement, and we may say that our hypothesis of recombination between primaries and preservation of momentum is not against the assumption of two L -systems; but in this case — as far as I can see at present — such an assumption only leads to complications; for it does not lead to any satisfactory explanation of the L -series.

Putting into the equations (5 c)

$$i = 3, n = 4, n_3 = 2, n_4 = 3, p_3 = 3 + q_2, p_4 = 3 + q_2 + q_3$$

we shall find that for all the combinations (q_2, q_3) given in Table VIII the frequency would assume too high values, and would be very nearly equal to that of L_α .

When we are going to proceed further we assume that the L -ring consists of one system composed of 7 electrons.

d. The M_α -line.

§ 8.

At present the M -radiation is only known for a few elements. As shown in Paper I. the frequencies for the M -lines can be expressed by the empirical formula:

$$\frac{\nu}{R} = \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} \right) N^2 - 2,37 N + 40 \quad \dots (15)$$

According to this formula the M_α -line is produced by recombination from a circle with quantum number 4 to one with quantum number 3.

We shall treat the following two possibilities:

- 1) There is only one system with quantum number 3.
- 2) There are two ring systems.

First Possibility. One M-ring.

In this case we put into equation (11.)

$i = 3, n_3 = 3, n_4 = 4, p_3 = 10,$

and we get:

$\Phi(q_4) - q_4 = \frac{16}{9} \Phi(q_3) - q_3 + 7,78 - 8 B \qquad \dots (16)$

Taking B to be in the interval $2,1 < B < 2,5$, q_3 must be in interval $12 < q_3 < 14$.

Now in order to determine the frequency, we should know the value of q_4 exactly. But this number cannot be exactly found by means of M_a .

In the table IX will be found the values of B and C , corresponding to some of the best combinations of q_3 and q_4 .

Table IX.

q_3	q_4	B	C
13	10	+ 1,30	+ 22,4
12	10	+ 2,14	+ 19,8
12	8	+ 2,184	+ 20,5

In the table X are given the values of $\frac{\nu_0}{R}$ corresponding to the above values of B and C . In the case of the combination ($q_3 = 12, q_4 = 8$) the corrected values of $\frac{\nu}{R}$ have been calculated and put up in the fifth column.

Finally $\frac{\nu}{R}$ has been calculated from the observed wave-length.

Table X.

N	$\frac{\nu_0}{R}$			ν $R. cal.$	ν $R. obs.$	D	P
	$q_3=13, q_4=10$	$q_3=12, q_4=10$	$q_3=12, q_4=8$				
79	144	154	151,4	152,0	156,1	- 4,1	- 2,6
81	155	165	162,7	163,6	166,3	- 2,7	- 1,6
82	161	171	168,3	169,4	171,8	- 2,4	- 1,4
83	166	177	174,2	175,4	178,1	- 2,7	- 1,5
90	209	221	217,8	219,9	220,2	- 0,3	- 0,1
92	222	234	231,1	233,6	233,4	+ 0,2	+ 0,1

The agreement is quite good; but as we are now treating rings with a somewhat high index-number, the determination of the number of electrons becomes more uncertain especially as long as the value of q_4 is left undetermined.

The second Possibility. Two M-rings.

In this case we put into 10:

$$i = 3, k = 3, n_3 = 3, n_4 = 3, n_5 = 4.$$

$$p_3 = 10, p_4 = 10 + q_3, p_5 = 10 + q_3 + q_4,$$

and we get the equation of condition:

$$\Phi(q_5) - q_5 = f(q_3) + \frac{7}{9} q_4 \quad \dots (17)$$

$f(q_3)$ is the right term of equation (16).

There are several combinations (q_3, q_4) which might approximately satisfy equation (17).

Thus e. g.

$$(q_3 = 7, q_4 = 8), (q_3 = 8, q_4 = 7), (q_3 = 9, q_4 = 5)$$

give quite good agreement.

The combination

$$q_3 = 8, q_4 = 7 \text{ and } q_5 = 10$$

gives the following equation for the frequency ν_0 :

$$\frac{\nu_0}{R} = \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} \right) N^2 - 2,22 N + 25 \quad \dots (18)$$

The formula (18) will give an equally good agreement as the combination

$$q_3 = 12, q_4 = 8$$

in the case of one M-ring.

It might also be of interest to try the values:

$$q_3 = 8, q_4 = 10, q_5 = 8,$$

which corresponds to the number of electrons, which were proposed in Paper I. for the third, fourth and fifth ring.

The latter combination would lead to the formula

$$\frac{\nu_0}{R} = \left(\frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} \right) N^2 - 2,56 N + 33 \quad \dots (19)$$

This formula is almost identical with the one developed in Paper I. on the assumption of recombination from secondaries; but in that case the L -system was supposed to consist of two rings.

It appears from the treatment of the M -line, that quite a number of assumptions with regard to the composition of the ring systems lead to a fairly good agreement with observations.

If we assume only one ring with quant number 3 the number of electrons in this ring comes out fairly definite and equal to 12. On the assumption of two M -rings there are a number of possibilities, of which the one making $q_2 = 8$ probably is the best one.

e. The K_β -line.

§ 9.

From the point of view here adopted K_β should be produced by recombination from the M -ring to the K -ring.

In the case of the M -ring we have treated two possibilities, and for K_β we shall also consider the two combinations:

$$q_3 = 12 \text{ (only one } M\text{-ring)}$$

$$q_3 = 8 \text{ (two } M\text{-rings).}$$

The frequency is found from equations (5c) and (5d), by putting $i = 1$, $k = 3$, $n_1 = 1$, $n_2 = 2$, $n_3 = 3$,

$$q_1 = 3, q_2 = 7 \text{ and } q_3 = 12 \text{ or } 8, \text{ and:}$$

$$\left(\frac{\nu}{R}\right)_{K_\beta} = \frac{8}{9} N^2 - 3,911 N + 11,0 + \epsilon'_{K_\beta} (q_3 = 12) \quad \dots (20a)$$

$$\left(\frac{\nu}{R}\right)_{K_\beta} = \frac{8}{9} N^2 - 4,117 N + 11,6 + \epsilon''_{K_\beta} (q_3 = 8) \quad \dots (20b)$$

We need not, however, calculate the frequencies from these formulae for as we have seen previously, the following relation is identically fulfilled:

$$\left(\frac{\nu}{R}\right)_{K_\beta} = \left(\frac{\nu}{R}\right)_{K_\alpha} + \left(\frac{\nu}{R}\right)_{L_\alpha} - \left(\frac{\nu_0}{R}\right)_{K_\alpha} + \left(\frac{\nu_0}{R}\right)_{L_\alpha} + \epsilon_{K_\alpha} + \epsilon_{L_\alpha} \quad \dots (21)$$

Here only $\left(\frac{\nu}{R}\right)_{L_\alpha}$ will change with q_3 , and $\left(\frac{\nu}{R}\right)_{K_\beta}$ is easily found from the results for K_α and L_α .

Values of $\left(\frac{\nu}{R}\right)_{K_\beta}$ found this way are given in Table XI.

Table XI.

N	$\left(\frac{\nu}{R}\right)_{obs.}$	$q_3 = 12$			$q_3 = 8$		
		$\left(\frac{\nu}{R}\right)_{cal.}$	D	P	$\left(\frac{\nu}{R}\right)_{cal.}$	D	P
20	295,8	287,9	- 7,9	- 2,7	286,3	- 9,5	- 3,2
30	704,2	702,2	- 2,2	- 0,31	696,6	- 7,6	- 1,1
40	1293	1305,5	+ 12,5	+ 1,0	1297,8	+ 4,8	+ 0,37
50	2109	2109,7	+ 0,7	+ 0,03	2099,9	- 9,1	- 0,43
60	3121	3129	+ 8,0	+ 0,26	3117,1	- 3,9	- 0,13

It appears from the table that both values of q_3 give a very close agreement with observations, and from the mere numerical comparison here given it would be difficult to decide in favour of either of the two possibilities.

There is, however, one circumstance in connection with the production of K_β which might be of great value as a test of the correctness of the various hypotheses, which might come into consideration with respect to the emission process and the number of electrons in the third ring.

Observations show that K_β always accompanies K_α (perhaps with the exception of $N=11$, for which no K_β -line is given in the table of SIEGBAHN).

If, now, the homogeneous X-radiation is produced in the way here considered, by recombination between primary rings, it follows that for lower atomic numbers the recombining electron must come from the surface ring; but the number of electrons in this ring will diminish as we pass towards lower values of N . For $N=12$ there will be 2 electrons in the third ring, for $N=13$, $q_3=3$, a. s. o. If we assume 8 electrons in the third ring, q_3 will keep on increasing until the element Ar ($N=18$); if we put $q_3=12$, for the final M-ring, q_3 will keep on increasing till the element Ti ($N=28$).

From the periodic variation of the properties of the elements we come (as we shall see later on) to the conclusion, that we shall most likely have an increase of the quant number of the surface ring when we pass the element Argon. If, however, for a moment we look away from this possibility, we still have to consider the changes of frequency, which are due to the variation of the number of electrons in the system

of depart (system from which recombination starts). As we have seen these changes are not large; but still they may be great enough to effect the curve $\nu = f(N)$, and give to it a characteristic curvature, which also should be found for the experimental curve.

In order to carry out this test we shall calculate the frequencies for all atomic numbers between 11 and 30. We shall consider the quantity:

$$\mathcal{J} = \frac{\nu}{R} - \frac{8}{9} N^2 = -BN + C + \varepsilon \quad \dots (22)$$

In table XII are given the values of B and C , for values of q_3 varying from 1 to 12.

Table XII.

q_3	B	C	q_3	B	C
1	3,962	8,7	7	4,146	11,5
2	4,073	9,8	8	4,177	11,6
3	4,133	10,5	9	4,071	11,6
4	4,163	10,9	10	4,034	11,5
5	4,173	11,2	11	3,794	11,3
6	4,166	11,4	12	3,911	11,0

From these values of B and C and from the values of ε for K_α and L_α we can determine \mathcal{J} for various atomic numbers. The results are given in Table XIII.

The variation of \mathcal{J} with the atomic number is represented in fig. 2.

Curve II. is drawn from DEBYE's values which are calculated on the assumption of recombination from a secondary circle.

The curves III. and III'. represent the above values of for $q_3 = 12$ and $q_3 = 8$ respectively. Curve I is drawn so as to represent the observed values of \mathcal{J} . It should be remembered that errors may be attached to the observed frequencies, and that the absolute error of frequency will greatly increase with increase of atomic number. Thus the curve \mathcal{J} obs. can be drawn with a considerable accuracy up to about $N = 30$, but the position of the true experimental curve is somewhat uncertain for higher values of N .

We see that bot curves (III. and III'.) run very near to the experimental curve I., and they give a much better agreement than the curve of DEBYE.

Table XIII.

N	$\frac{8}{9} N^2$	$\Delta_{obs.}$	$\Delta_{cal.}$ $q_3(max.) = 12$	$\Delta_{cal.}$ $q_2(max.) = 8$
11	107,5		— 34,8	— 34,8
12	128,0	— 31,8	— 39,0	— 39,0
13	150,2	— 36,1	— 43,0	— 43,0
14	174,2	— 39,4	— 47,1	— 47,1
15	200,0	— 43,1	— 51,0	— 51,0
16	227,6	— 46,0	— 54,8	— 54,8
17	256,9	— 49,5	— 58,3	— 58,3
18	288,0		— 61,5	— 61,5
19	230,9	— 56,7	— 64,6	— 65,4
20	255,6	— 59,8	— 67,7	— 69,2
21	392,0	— 64,0	— 70,3	— 73,0
22	430,2	— 67,0	— 72,7	— 76,7
23	470,2	— 70,7	— 76,3	— 80,4
24	512,0	— 73,7	— 79,6	— 83,9
25	555,6	— 76,5	— 82,9	— 87,4
26	600,9	— 79,6	— 86,0	— 90,7
27	648,0	— 83,1	— 89,0	— 94,0
28	696,9	— 88,2	— 92,0	— 97,2
29	747,6	— 92,5	— 94,8	— 100,2
30	800,0	— 95,8	— 97,7	— 103,4
40	1422,2	— 129,3	— 116,7	— 124,4
50	2222,2	— 113,3	— 112,5	— 122,3
60	3200,0	— 79,0	— 71,0	— 82,9

The curve III. runs nearest to the experimental curve; but still — if we stick to the hypothesis recombination between primaries with conservation of momentum — the assumption of 12 electrons in a single M -ring must be given up, because for small atomic numbers — owing to the change of q_3 — the curve III. has a peculiar bend, which is not at all indicated in the experimental curve.

Passing from low atomic numbers the distance between III. and I. first increases to a maximum for $N = 18$ and then decreases quite considerably till $N = 22$. Then the curve III. has a point of inflection and runs more parallel to the experimental curve.

The peculiar variation of the distance between the two curves III. and I. is shown in fig. 3.

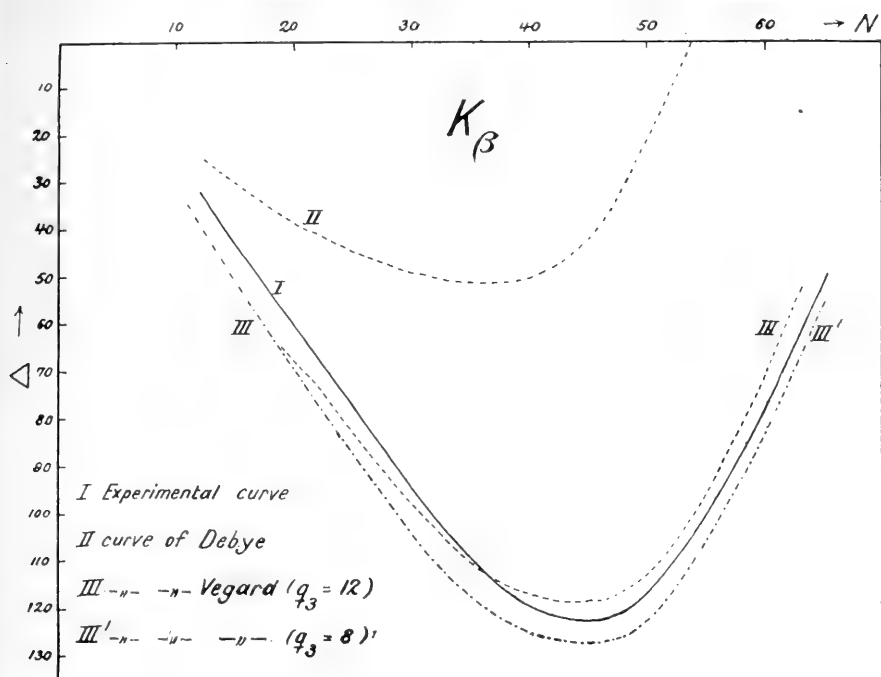


Fig. 2.

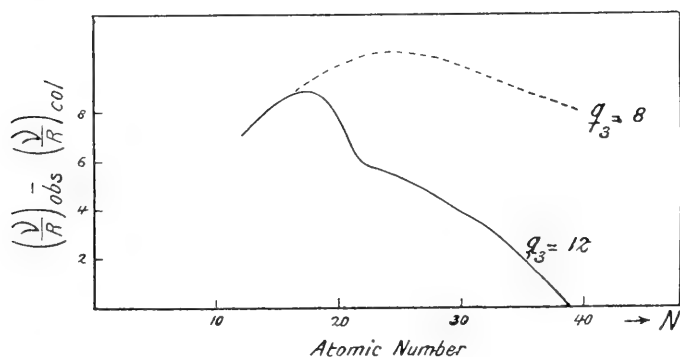


Fig. 3.

The curves III' and I run more parallel; but also in this case they show at the beginning a somewhat different curvature. Their distance first increases to a maximum and then diminishes slightly as indicated by the dotted curve fig. 3.

I think, that from the preceding test, we are justified in concluding, that the assumption of 12 electrons in the third ring is inconsistent with the hypothesis of recombination between primaries and preservation of momentum.

The assumption of 8 electrons in the third ring, however, holds in this respect a somewhat stronger position.

f. On the Origin of the other Principal L -lines.

§ 10.

In Paper I. I gave an explanation of the other L -lines, which — with the exception of the l -spectrum — can be followed on the present assumption of recombination between primaries.

In accordance with SOMMERFELD we assumed that L_α and L_β were the two components of a doublet, and the fact that the difference of frequency between the two doublets was the same as that between the frequencies of the absorption adges, we concluded that in the normal atom the L -system could exist in two states, one circular giving, by the recombination process, L_α , and one elliptic giving L_β .

We were thus led to the assumption of *one fixed elliptic state for systems of electrons*. This as we stated involved a kind of mutual connection between the electrons belonging to the same ringsystem; because we had to assume that all of them were thrown-simultaneously in to the elliptic state where each electron followed an elliptic orbit of definite shape magnitude and position. We may e. g. imagine that the elliptic axes are arranged radially and with equal angular intervals, and that all electrons are in the same phase. Thus at any moment the electrons will be evenly distributed on the circumference of a circle, the radius of which undergoes periodic changes as time passes.

Now we may expect the next doublet L_γ , L_δ (SIEGBAHN $\beta_2 \gamma_1$) to be produced by recombination from the ring with quantumnumber 4 to the circular and elliptic state of the L -system. Just as in the case of the K -line we have,

$$\left(\frac{\nu}{R}\right)_{L_\gamma} = \left(\frac{\nu}{R}\right)_{L_\alpha} + \left(\frac{\nu}{R}\right)_{M_\alpha} \quad \dots (23 a)$$

and for recombination to the elliptic state

$$\left(\frac{\nu}{R}\right)_{L_\delta} = \left(\frac{\nu}{R}\right)_{L_\beta} + \left(\frac{\nu}{R}\right)_{M_\alpha} \quad \dots (23 b)$$

In the table XIV are given the calculated values of

$$\left(\frac{\nu}{R}\right)_{L_\alpha}, \left(\frac{\nu}{R}\right)_{M_\alpha}, \left(\frac{\nu}{R}\right)_{L_\gamma}$$

and the observed values of $\left(\frac{\nu}{R}\right)_{L_\gamma}$.

The frequency of M_α is calculated from the combination $q_3 = 8$, $q_4 = 7$ both with quantumnumber 3, and $q_5 = 10$ (quantumnumber 4).

Table XIV.

N	calculated			obs.	$D \quad P$	
	$\left(\frac{\nu}{R}\right)_{L\alpha}$	$\left(\frac{\nu}{R}\right)_{M\alpha}$	$\left(\frac{\nu}{R}\right)_{L\gamma'}$	$\left(\frac{\nu}{R}\right)_{L\gamma'}$		
50	245,3	35,5	280,8	287,3	- 6,5	- 2,3
60	378,4	66,8	445,2	448,0	- 2,8	- 0,6
70	541,5	107,8	649,3	644,0	+ 5,3	+ 0,8
80	735,3	158,7	894,0	871,5	+ 19,5	+ 2,2
90	961,3	221,2	1182,5	1143,0	+ 39,5	+ 3,5

The agreement is seen to be remarkably good, and thus we see by comparison with Paper I. that also in the case of the L -series the assumption of recombination between primaries gives a better agreement for the second line of the series than the hypothesis of recombination from secondaries in the form in which this hypothesis was taken in my previous paper.

In this way we have succeeded in giving a fairly satisfactory explanation of the two doublets ($\alpha \beta$) and ($\gamma \delta$). If our interpretation is right they should — in analogy with the K -series — rather be called ($\alpha_0 \alpha_1$), (β_0, β_1).

With regard to the L -series we have seen that the assumption of recombination between primaries is not consistent with the explanation previously given to the L -series; but this fact alone must not be considered as fatal to the assumption of recombination between primaries. Further investigations may show us new possibilities for the production of lines, so e. g. it is not excluded, that a ring system — besides the circular and elliptic state — may take up some third state.

II.

On the recombination from Secondaries.

§ 11.

In the Paper I. most of our calculations were carried out on the assumption that the recombining electron did not come from an atomic ring-systems, but from independent stability circles (socondary circles).

It was further assumed that the recombination towards a broken system took place as if the exterior atomic rings had been removed.

This latter hypothesis is a very legitimate one as long as there is no electron system between the secondary circle and the broken ring. This is, however, not always the case, thus e. g. the production of K_β would require a secondary with quantumnumber 3 recombining to the first ring system. Now the radius of a circular electronic system is given by the expression (Paper I. eq. 25),

$$a_p = a_H \frac{n_k^2}{N - p_k - S_{q_k}} \quad \dots (24a)$$

a_H is the radius of the normal stability circle of hydrogen. As a_p is proportional to the square of the quant number it follows that inside a secondary with quanttnumber τ will be situated all those rings for which

$$n < \tau$$

Outside the secondary those rings must be situated for which

$$n > \tau$$

With regard to the primary rings for which $n = \tau$, we may assume that they are situated outside the secondary. This assumption is in agreement with equation (24a).

If n_k is the quantumnumber which is equal to τ , the radius of the primary is found from (24a) by replacing p_k with $p_k - 1$, and that of the secondary a_s will be:

$$a_s = a_H \frac{\tau^2}{N + 1 - p_k} \quad \dots (24b)$$

p_k being the same in (24a) and (24b) when $\tau = n$, we see that in under these conditions

$$a_s < a_p^1$$

¹ This rule holds provided the quantumnumber does not decrease as we pass outwards from the nucleus. It is, however, possible that the quantumnumber first increases to a maximum and then decreases; for when p_k becomes large we may have

$$\frac{n_k^2}{N - p_k - S_{q_k}} < \frac{(n_k - 1)^2}{N - p_k - q_k - S_{q_k + 1}}$$

In that case the rule holds for the inner region from the nucleus to the ring of greatest quantumnumber.

If there are systems between the secondary and the broken ring it would be difficult on the basis of the hypothesis mentioned to convey any clear conception to the process of light emission, the secondary stabilitycircles could hardly have any real existence.

It is, however possible to modify the hypothesis of recombination from secondaries in such a way that these difficulties are avoided.

Just as in the case of recombination between primaries we may assume that the energy changes of the intermediate rings, which accompany the recombination process, enter into the energy quantum which is emitted as the result of the recombination.

Proceeding in the same way as before and using the same designations, we easily deduce the following general frequency formula:

$$\frac{\nu}{R} = \left. \begin{aligned} & \Gamma(n_i, p_i, q_i) - \Gamma(n_i, p_i, q_i - 1) \\ & \sum_{l=i+1}^{l=k-1} \left[\Gamma(n_e, p_e, q_e) - \Gamma(n_e, p_e - 1, q_e) \right] \\ & - \Gamma(\tau, p_k - 1, 1) \end{aligned} \right\} \dots (25)$$

Comparing the equation (25) with (5 a) we see that the first can be derived from the latter simply by putting:

$$n_k = \tau \text{ and } q_k = 1.$$

In order to see the significance of this statement, we shall consider the recombination to the i -ring. In one case we suppose the electron to recombine from the *primary* k -ring with quant number n_k . (If there is more than one ring with the same quant-number we suppose recombination to occur from the ring nearest to the nucleus). The resulting frequency we call ν_p . In the second case we consider the recombination from a secondary with quant number $\tau = n_k$, which results in a frequency ν_s . From what has been said about the position of the secondary circle relative to the primary ones we conclude that in both cases the recombining electron passes the same intermediate primary systemes, and we get:

$$\frac{\nu_r}{R} - \frac{\nu_s}{R} = \Gamma(\tau, p_k, q_k - 1) - \Gamma(\tau, p_k - 1, q_k) + \Gamma(\tau, p_k - 1, 1)$$

Thus the difference is only due to the change of number of electrons of the system from which recombination takes place from q_k to 1, and as we saw in the first part of this paper the change of q_k between 1

and 12 had only a comparatively small influence on the frequency. Further we saw that always $q_k = 1$ was among the values which gave the best agreement with observations.

Hence we conclude that the determinations of the ring-systems from the röntgen-ray spectra which was undertaken in the first part of the present paper also apply to this modified form of recombination from secondaries. There is, however, the difference that some of those combinations of q values which were possible when q_k was variable, will be much less good when q_k has the fixed value 1. Thus the last two combinations of Table VIII. ($q_2 = 2, q_3 = 4$) and ($q_2 = 1, q_3 = 4$) do not any longer give a satisfactory agreement.

Comparing the equation (25) with equation (15) of my previous paper, we notice that they are identical if:

$$k = i + 1$$

Thus the modified and the original hypothesis of recombination from secondaries will be identical in all those cases in which there is no electronic system between the secondary circle and the broken ring. Consequently the equation for the frequency of K_α will be the same in both cases and equal to that of DEBYE. As regards L_α we also get the same equation of the frequency in the two cases provided we give up the assumption of two L -rings with 7 and 8 electrons. From the treatment of the L_α -line on the hypothesis of recombination between primaries we conclude that also the modified hypotheses of recombination from secondaries may be consistent with two L -systems, for which $q_2 + q_3 = 7$; but such an assumption was found to be of no use for the explanation of the l -line, and we shall also for the recombination from secondaries assume that there is only one ring with quantumnumber 2. If so, the equation (25) gives the same frequency for L_α as the equation (15) of Paper I., and the calculations of $\left(\frac{\nu}{R}\right)$ of my previous paper also apply to the modified hypothesis.

With regard to M_α there will be principally the same possibilities as in the case of recombination between primaries. *There may be two M -systems or only one.*

In the latter case of the M -ring should consist of 12 or 13 electrons.

Now we saw from the treatment of K_β in the first part of this paper that if we would stick to the hypothesis of recombination between primaries, the assumption of one M -ring with 12 or 13 electrons had to be abandoned.

This is no longer necessary when we assume recombination from secondaries; *because in that case there is always one and only one electron in the system of depart.*

As the simplest hypothesis we shall assume one M -ring, and calculate the frequency for M_α on the assumption of $q_3 = 12$.

The values of B and C are found from (5 c) by putting:

$$i = 3, k = 4, n_3 = 3, n_4 = \tau = 4, p_3 = 10, p_4 = 10 + q_3$$

$$B = 2 \left[\frac{\Phi(q_3) + 10}{9} - \frac{10 + q_3 - 1}{16} \right] = 2,093 (q_3 = 12)$$

$$C = \frac{\Phi_2(10, q_3)}{9} - \frac{\Phi_2(10 + q_3, 1) - 2(10 + q_3 - 0,5)}{16} = 17,8 (q_3 = 12)$$

Further:

$$\varepsilon = 1,325 \cdot 10^5 \left\{ 12 \left(\frac{N - 14,98}{3} \right)^4 - 11 \left(\frac{N - 14,42}{3} \right)^4 - \left(\frac{N - 21}{4} \right)^4 \right\}$$

In Table XV. are given calculated and observed values of $\frac{\nu}{R}$ for some atomic numbers.

Table XV.

N	$\left(\frac{\nu}{R} \right)_{cal.}$	$\left(\frac{\nu}{R} \right)_{obs.}$	P
79	156,4	156,1	+ 0,02
82	174,2	171,8	+ 1,1
90	225,3	220,2	+ 2,3
92	239,2	233,4	+ 2,5

The agreement is seen to be very satisfactory. It should be remarked that if we give up the assumptions of two L -rings the results given in the table would also have followed as a consequence of the assumption of recombination from secondaries in the original form of this hypothesis.

Quite generally we might say that if we stick to the hypothesis that there is only one system with a given quantumnumber, the modified form of the hypothesis of recombination from secondaries will give, for the α -line of each series, the same frequency as it did in its original form, because there is no electronic system between the secondary circle and the broken ring.

If we would assum two M -rings we can, just as in the case of recombination between primaries, explain M_α by means of combinations such as $q_3 = 8$, $q_4 = 7$.

The second (β) Lines of each Series.

§ 12.

In the case of the second lines (β) the modified hypothesis of recombination from secondaries will give frequencies, which are not very different from those we deduced on the assumption of recombination between primary systems; but they are essentially different from the frequencies we might deduce for these lines from the hypothesis of recombination from secondaries in its original form

$$K_\beta.$$

In the case of K_β we put in equation (25)

$$i = 1, k = 3, n_1 = 1, n_2 = 2, r = 3 \quad \dots (25)$$

$$q_1 = 3, q_2 = 7$$

In fact the quantities B and C are already given in Table XII. corresponding to $q_3 = 1$, and we get the following equation for the frequency:

$$\frac{\nu}{R} = \frac{8}{9} N^2 - 3,962 N + 8,7 + \epsilon.$$

In Table XVI. are given the observed and calculated values of $\left(\frac{\nu}{R}\right)$ and Δ for some atomic numbers.

Table XVI.

N	$\left(\frac{\nu}{R}\right)_{obs.}$	$\left(\frac{\nu}{R}\right)_{cal.}$	D	P	$\Delta_{obs.}$	$\Delta_{cal.}$
11		72,7				- 34,8
12	96,2	89,4	- 6,8	- 7,7	- 31,8	- 38,6
15	156,9	149,7	- 7,3	- 4,9	- 43,1	- 50,3
20	295,8	286,6	- 9,2	- 3,2	- 59,8	- 69,0
25	479,1	469,2	- 9,9	- 2,1	- 76,5	- 86,4
30	704,2	698,4	- 5,8	- 0,83	- 95,8	- 101,6
35	980,9	975,3	- 5,6	- 0,57	- 108,0	- 113,6
40	1293	1301,1	+ 8,1	+ 0,62	- 129,3	- 121,1
45	1666	1677,1	+ 11,1	+ 0,66	- 134,0	- 122,9
50	2109	2105	- 4,0	- 0,19	- 113,2	- 117,2
55	2589	2588	- 1,0	- 0,04	- 100,0	- 101,0
60	3121	3124	+ 3,0	+ 0,10	- 79,0	- 76,2

It appears from the table that the agreement is remarkably good, and in fact the best hitherto obtained. Fig. 4 represents the curves $\Delta = f(N)$ corresponding to the calculated and observed values. A comparison with fig. 2 shows, that the theoretical curve of fig. 4 gives a better agreement than any of those in fig. 2.

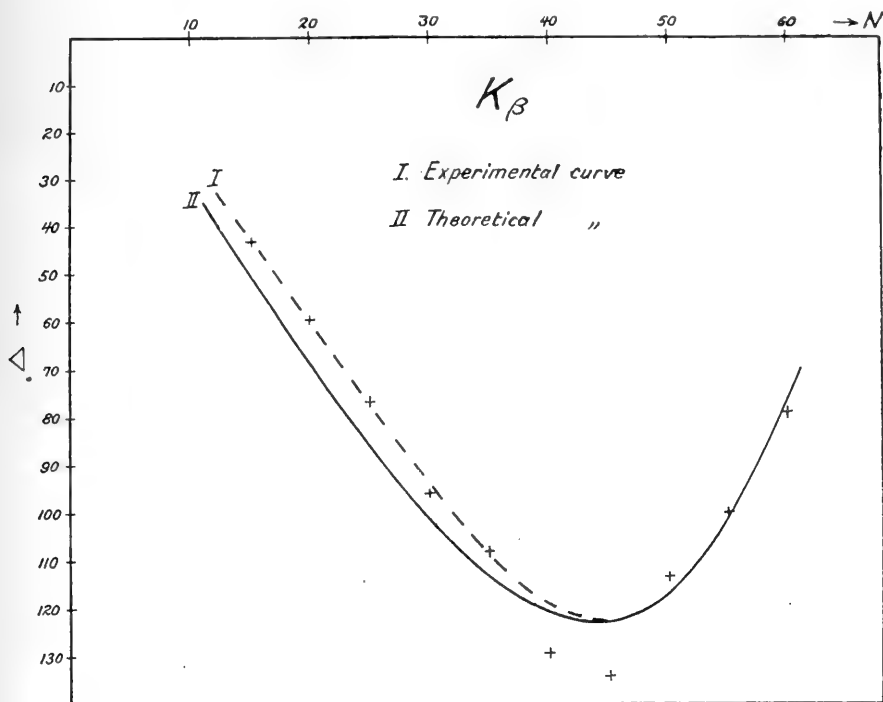


Fig. 4.

 L_{β}

In the case of L_{β} , the second line of the L -radiation, we are on less certain ground.

First of all there may be some doubt as to which of the β -lines of SIEGBAHN we might take as the one which is produced by recombination from $\tau = 4$ to the circular L -ring. As before, we take the β_1 line of SIEGBAHN to be produced by recombination from $\tau = 3$ to an elliptic state of the L -ring. But still we shall have the choice between β_2 and β_3 (SOMMERFELD $\gamma \phi$). As before we shall consider β_2 as the second L -line and indicate it simply by L_{β} .

Further there may also be some uncertainty with regard to the constitution of the M -system. In our calculations we suppose one M -ring with 12 electrons.

The equation of frequency is obtained from the general equation (5) by putting:

$$i = 2, k = 4.$$

$$n_2 = 2, n_3 = 3, n_4 = r = 4.$$

$$q_2 = 7, q_3 = 12, q_4 = 1,$$

and we get:

$$\frac{\nu}{R} = \frac{3}{16} N^2 - 4,128 N + 25,35 + \varepsilon.$$

$\frac{\nu}{R}$ has been calculated for various atomic numbers and the results are given in Table XVII:

Table XVII.

N	$\left(\frac{\nu}{R}\right)_{cal.}$	$\left(\frac{\nu}{R}\right)_{obs.}$	P
50	289,8	287,3	+ 0,87
60	457,8	448,0	+ 2,2
70	665,0	664,0	+ 3,3
80	914,1	874,5	+ 4,5
90	1205,0	1143,0	+ 5,4

The increase of P with increasing N indicate that perhaps β_3 and not β_2 is to be considered as the normal β -line of the L -series.

The considerations in § 10 with regard to the formation of doublets ($\alpha_0 \alpha_1$) ($\beta_0 \beta_1$) also apply to the present hypothesis.

Recombination from Secondaries and Kossel's relations.

§ 13.

On the assumption of recombination between primaries KOSSEL's relations were identically fulfilled. This is, however, not the case when we assume recombination from secondaries. From the general equation of frequency (25) we easily deduce the formula:

$$d = \left(\frac{\nu}{R}\right)_i^j + \left(\frac{\nu}{R}\right)_j^k - \left(\frac{\nu}{R}\right)_i^k = V(n_j, p_j - 1, q_j) - V(n_j, p_j, q_j - 1) \\ - V(n_j, p_j - 1, 1) \quad \dots (20a)$$

or (approximately)

$$d = \frac{1}{n_j^2} \left[q_j (N - p_j + 1 - S_{q_j})^2 - (q_j - 1) (N - p_j - S_{q_j - 1})^2 \right. \\ \left. (N - p_j + 1)^2 \right]$$

Putting:

$$p_j + S_{q_j} - 1 = a$$

$$p_j + S_{q_j} - 1 = b$$

$$p_j - 1 = c$$

$$d = N \frac{c + (q_j - 1) b - q_j a}{n_j^2} - \frac{c^2 + (q_j - 1) b^2 - q_j a^2}{n_j^2} \dots (26 b)$$

In the case of K_β , K_α and L_α we get:

$$d = \left(\frac{\nu}{R}\right)_{K_\alpha} + \left(\frac{\nu}{R}\right)_{L_\alpha} - \left(\frac{\nu}{R}\right)_{K_\beta} = 0,413 N - 3,53 \dots (26 c)$$

This formula shows that the quantity d is not constant but increases with atomic number. The formula is not exact, because the variation of mass is disregarded.

Having previously calculated the frequencies for the three lines we can from these values find d . Now on the other hand the frequencies derived from observations do not fulfil KOSSEL's relation identically. They show, in fact, a deviation which is too great to be due to errors of experiment.

In the Table XVIII are given calculated and observed values of the deviation d for the lines K_β , K_α and L_α .

Table XVIII.

N	$d_{obs.}$	$d_{cal.}$
30	+ 5,5	+ 11,0
40	+ 12,8	+ 14,8
50	+ 23,6	+ 22,5
60	+ 44,6	+ 37,9

It appears from the table that the calculated and observed values of d both as regards sign and absolute magnitude agree in a very striking manner. The observed values of d increase with atomic number in the way required by theory.

This fact that our theory is able to explain the deviation from KOSSEL's relation is a matter of the greatest importance and weighs heavily in favour of the assumption of recombination from secondaries in its modified form.

A third Modification of the Hypothesis of Recombination from Secondaries.

§ 14.

In our previous treatment of recombination from secondaries we assumed the electron before starting recombination to be moving a stability circuits of its own with quant-number τ . We further assumed the secondary circuit to be inside the atomic rings with quant-number $n_k = \tau$.

There is, however, the possibility to consider, that the recombining electron is taken up in the atomic ring k , which has the quantnumber $n_k = \tau$. If q_k is the number of electrons in the normal ring $q_k + 1$, would be the number just before recombination.

This hypothesis may also be considered as a heigher union of the hypothesis of recombination between primaries and that of recombination from secondaries; because we may say that *recombination takes place from a deformed primary circle*.

The analogy between this hypothesis and the two previously treated will be apparent from the fact that the frequency formula is simply deduced from equation (5) by replacing q_k with $q_k + 1$.

From the fact that the change of number of electrons in the ring of depart has a very small influence on the frequency, we conclude that also the present hypothesis leads to the same number of electrons in the various rings, and that it will give an equally good numerical agreement with observations.

In the case of K_α the agreement will be even better that obtained on the assumption of recombination between primaries (Tacle IV) at any rate for small atomic numbers. And for heigher atomic numbers it will give a better agreement than the formula of DEBYE based on the hypothesis of recombination from secondaries.

Just as in the case of recombination between primaries considerations with regard to K_β will show, that we cannot assume one M -system with 12 or 13 electrons. Two M -systems one with 8 another with 7, however, may still be possible.

With regard to KOSSEL's relation it is not identically, but merely approximately fulfilled, in fact the quantity d is given by expression:

$$d = \left(\frac{v}{R}\right)_i^j + \left(\frac{v}{R}\right)_j^k + \left(\frac{v}{R}\right)_i^k = V(n_j, p_j, q_j) - V(n_j, p_j, q_j - 1) \\ - V(n_j, p_j - 1, q_j + 1) - V(n_j, p_j - 1, q_j)$$

To get approximate values of d we may put $V = V_0$ then in these case of K_α , K_β , L_α we get:

$$d = 0,066 N + 0,53.$$

Although the diviation d has the right sign and the right type of variation with N , its absolute magnitude is by far too small to account for the observed deviations from KOSSEL's relation.

The Frequency of the Absorption Edges.

§ 15.

We assume that the necessary condition for asorption to take place is that the energy quantum $h\nu$ of the incident ray is equal to or greater than the energy, which is required to remove an electron from its place in the atom and bring it to an infinite distance with a velocity equal to zero. Let this energy be ΔE , then:

$$h\nu \geq \Delta E$$

or if ν_A is the frequence of the absorption edge:

$$h\nu_A = \Delta E.$$

Assuming that during the removal the angular momentum of the remaining electrons is kept unaltered, we found that the expulsion of an electron from a ring system would be accompanied with a change of energy of all electronic systems outside the broken one.

We mentioned the possibility that the change of energy escaped in the form of radiation; but it is perhaps more likely that it is spent on the escaping electron.

This latter assumption would mean that each electron left behind in the rings at any moment during the time of escape keeps its angular momentum unaltered, and this tendency to keep a constant momentum is equivalent to a force which is exerted on the escaping electron, and which on an average is directed away from the nucleus.

If, however, no energy is wasted by radiatien during the escape of the electron, *the energy necessary to remove the electron to infinity, must be equal to the energy, which must radiate out when the electron recombines from infinity to its original position.*

Let us suppose the recombination to take place in one step or, that only one energy quantum of frequency ν_∞ is emitted; then:

$$h \nu_\infty = \Delta E = h \nu_A$$

or

$$\nu_A = \nu_\infty.$$

Consequently ν_∞ should be equal to the frequency of the absorption edge:

At an infinite distance the quantumnumber τ is infinitely great, and $V(\tau p q)$ vanishes: Putting in equation (25) $\tau = \infty$, we get:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\nu_A}{R} = \frac{\nu_\infty}{R} &= V(n_i, p_i, q_i) - V(n_i, p_i, q_i - 1) \\ &+ \sum_{l=i+1}^{l=m} [V(n_i, p_i, q_i) - V(n_i, p_i - 1, q_i)] \end{aligned} \right\} \dots (28)$$

where m is the total number of electronic systems of the atom considered.

In order to calculate ν_A we must know the constitution of all the electronic systems surrounding the nucleus, but with certainty we only know the K - and L -system.

The best way of testing the correctness of the equation (28) would be to calculate ν_A for the K -absorption edge and for very low atomic numbers. In that case we know those systems which contribute most to the frequency ν_A , and differences with regard to the outer systems will not have any great effect on the frequency.

The lowest atomic numbers for which I have found determinations of the absorption edges are $N = 26$ (Fe) and 28 (Ni).

WAGNER¹ gives the following values:

$$\begin{aligned} Fe \dots \lambda_A &= 1,759 \cdot 10^8 \text{ cm.} \\ Ni \dots \lambda_A &= 1,502 \cdot 10^8 \text{ " } \end{aligned}$$

Now we assume a constitution of the electronic system similar to the one indicated in fig. 2 of my previous paper, but with a change of the quantum-number of the third and fourth ring.

The following constitution is adopted:

¹ E. WAGNER, Phys. Zeitschr. 18 p. 436, 1917.

Ring	1	2	3	4
<i>n</i> . . .	1	2	3	4
<i>q</i> (<i>Fe</i>) .	3	7	8	8
<i>q</i> (<i>Ni</i>) .	3	7	8	10
<i>p</i> . . .	0	3	10	18

These values of (*n*, *p*, *q*) give us all we want for the determination of ν_A from (28).

Values of $\left(\frac{\nu_A}{R}\right)$ calculated from (28) and corrected for variation of mass with velocity as also the values calculated from observations are given in Table XIX.

Table XIX.

<i>N</i>	$\frac{\nu_A}{R_{cal.}}$	$\frac{\nu_A}{R_{obs.}}$	<i>D</i>	<i>P</i>
<i>Fe</i> . . . 26	513.4	518.0	4.6	0.88
<i>Ni</i> . . . 28	605.1	606.7	1.6	0.26

We see from the table that the agreement between observed and calculated values is remarkably good, the difference between observed and calculated values being less than 1 %,

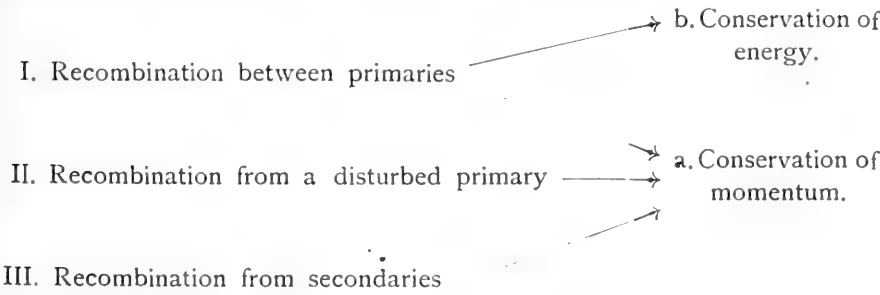
I think this fact strongly supports the correctness of our formula and the assumption on which our theory of X-ray spectra is founded.

I also think that the absorption edges may give us some valuable information with regard to the constitution of the surface ring and those nearest to it.

Discussion of the Results.

§ 16.

In the preceding part of this paper we have discussed the various possibilities with regard to the process of recombination. The various possibilities treated will be seen from the following scheme:



The assumption I, b does not lead to any satisfactory result. Although we were able to get a fairly good formula for the K_α -line, the assumption does not seem to give room for further extensions to the other X-ray series. Thus we cannot explain L_α by means of the electronic rings which were given through the calculation of K_α . For the same reason an assumption II, b must be abandoned. In the case of recombination from secondaries the difference between III, a and III, b would not come in as long as we only treat the principal (α)-line of each series. But the difference is very marked indeed, when we are considering the (β)-lines and we find that the assumption of preservation of momentum gives by far the better agreement for these lines.

Thus we come to the following conclusion:

Whether we assume recombination from a normal or deformed primary system or recombination from a secondary one, we have always to assume, that the angular momentum of the electrons left behind in the atom remains unchanged. And, further, we have to assume that the changes of energy of the systems situated between the broken ring and the ring of depart enters into the energy quantum of radiation which is emitted as the result of the recombination.

When we assume preservation of momentum the three assumptions I, II, III will all give a very close agreement between calculated and observed values, and all three assumptions lead to the same values of the number of electrons in the various ring systems. This is due to the fact that the energy changes which accompany the recombination is very little effected by a change of the number of electrons in the system of depart.

If we were merely regarding the numerical agreement for each line separately, it would be very difficult indeed to decide in favour of any of the three possibilities (I, II, III). All of them explain the principal (α)-lines as well as the second (β)-lines almost equally well when each line is seen separately; but still we found, that the assumptions I. and II. meet with considerable difficulties.

First of all we found that the assumptions I. and II. in the case of K_β led to a characteristic form of the curve $\nu = f(N)$ which was not indicated by the experimental values. At any rate the assumptions I. and II. are not consistent with the assumption of only one M -ring. The assumption III., however, gave the right curvature.

The strongest argument in favour of the assumption III we got from considerations with regard to the deviation from KOSSEL's relation. The assumption of recombination from secondaries gave just the right values

of the deviation

$$d = \left(\frac{\nu}{R}\right)_{K_\alpha} + \left(\frac{\nu}{R}\right)_{L_\alpha} - \left(\frac{\nu}{R}\right)_{K_\beta}$$

both as regard sign and absolute magnitude. On the other hand the assumption I. a gave $d \equiv 0$, and II. led to values of d which were only a small fraction of those given by experiments.

Now we must remember that our theory — so far it has been carried — does not give an exact agreement between observed and calculated values. Thus our calculations will require some small corrections, probably due to the fact that our expression of the energy is not quite correct. But if these corrections are due to errors which enters into the energy, the correction terms of the frequency cannot essentially alter the values which the various hypotheses give for the deviation from KOSSEL's relation. Thus the assumption I. make d identically equal to zero independent of the special form of the energy funktion. And the assumption II. which is merely a slight modification of I will make d approximately equal to zero.

Thus, as long as we build on the scheme here proposed for the production of x-rays, *I can see no escape from the assumption III, that recombination takes place from secondary circles (systems) and that always the angular momentum of the electrons left behind in the atom is kept constant during expulsion and recombination.*

If the change of energy of the electronic systems outside the broken ring, which accompanies the ionisation process does not escape in the form of radiation, but is utilised for the motion of the escaping electron, we found the frequency of the absorption edge by putting $\tau = \infty$ in the frequency formula corresponding to III. a. And it was found that the agreement between calculated and observed values was very good indeed.

The form here given to the hypothesis of recombination from secondaries cannot only explain the principal (α)-lines, but we also give a very close agreement for the second (β) lines of the K -series. If we further assume that the L -ring has one circular and one elliptic state we may say that the following lines have been explained: $K_\alpha, K_\beta, K_\gamma$, the doublets of the L -series ($\alpha\beta$) ($\gamma\delta$) (SOMMERFELD's denotation) and finally M_α .

An explanation of the L -series such as the one given in Paper I. by means of two L -rings is not consistent with the hypothesis of recombination from secondaries in its modified form; but we shall have to find some other explanation of this series of lines.

The modified form of the hypothesis of recombination from secondaries leads to the following constitution of the electronic systems nearest to the nucleus.

1 <i>K</i> -system with quantumnumber 1 consisting of 3 electrons.					
1 <i>L</i> -system	—»—	2	—»—	7	—
1 <i>M</i> -system	—»—	3	—»—	12	—

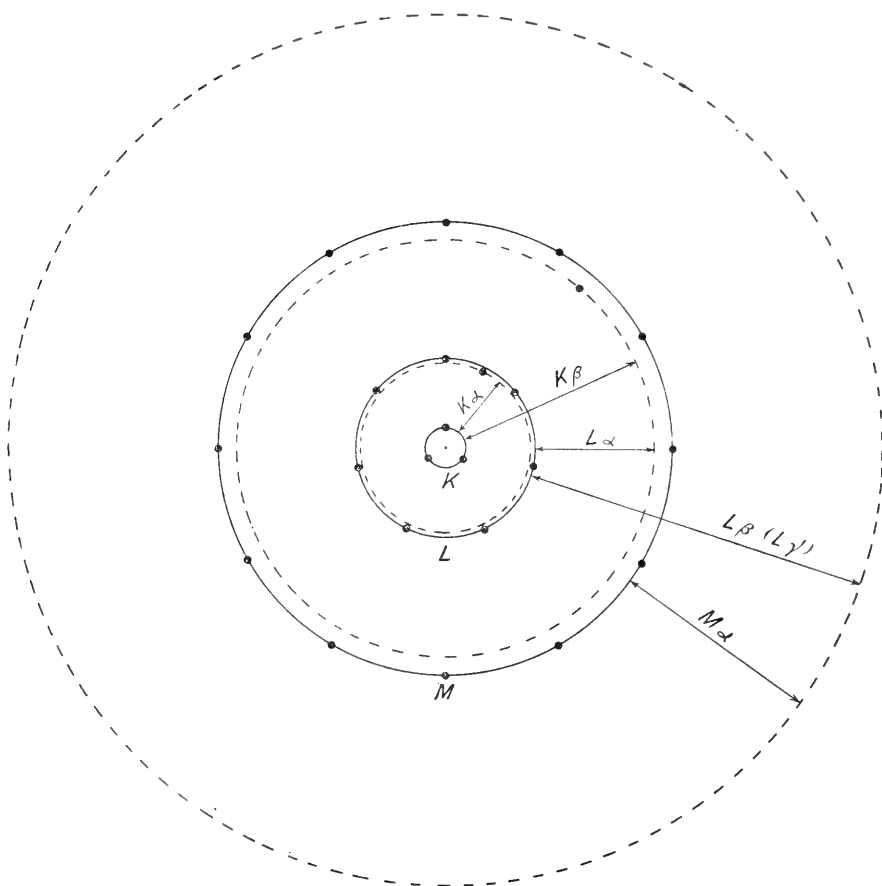


Fig. 5.

The inner electronic systems and the way in which some of the principal lines are produced on the assumption of recombination from »secondaries« are illustrated in fig 5.

Our theory leaves no doubt with regard to the number of electrons of the *K*- and *L*-system; but as regards the constitution of the *M*-system we are on less certain ground, and we might quite as well suppose two *M*-systems with quantumnumber 3.

The uncertainty in the case of the *M*-system is partly due to the limited experimental material and partly due to the fact, that the determination of the number of electrons of a ring becomes less definite as we pass outwards from the centre, and finally matters may be more complicated and the identification of lines more difficult as we pass outwards.

General Remarks regarding Atomic Constitution.

§ 17.

The constitution here given for the *K*-, *L*- and *M*-ring will involve some change with regard to the general scheme given in my previous paper (Fig. 2) with regard to the constitution of the elements.

The first two rings will be the same as before and the surface systems for elements with atomic numbers lower than 10 (*Ne*) should be those given in Paper I.

The difference comes in at the third ring —, which in Paper I. was given a quantum number 2, while our present results have given to it a quantum number 3. If, however, we assume two *M*-systems; we may still maintain the same *number of electrons* (8) of the third ring, and it is even possible that the fourth ring may have 10 electrons just as indicated in Paper I.

If, on the other hand, we assume only one *M*-ring the third ring should be composed of 12 electrons, and provided this value is the right one, we should have to give up the principle, that a ring once formed inside a surface ring should be maintained with the same number of electrons when we pass to higher atomic numbers; for on account of the periodic properties of the elements we cannot assume that a third ring of 12 electrons has been formed as a surface ring for, if so, the element *Ti* (*N*=22) should possess a surface ring of 12 electrons and *Va* (*N*=23) a surface ring of one electron, which cannot be assumed. Although our present conception leads to some changes with regard to the constitution of the *internal rings*, still the periodic variations shown by the properties of the elements indicates that the number of electrons of the surface systems are those given in Paper I.

In my previous paper I found that the electric conductive capacity ought to vary in about the same way as the quantity:

$$\frac{1}{\sigma} = \left(\frac{n}{q - S_q} \right)^2 \quad \dots (29)$$

where n is the quantumnumber and q the number of electrons of the surface ring.

Now we found that in order to get the observed typical variation of the conductive capacity with atomic number (BENEDICKS curve) we had to assume the quantumnumber n to be constant for all elements belonging to the same period, or for all elements falling between two successive inert gases. On this assumption we got the right type of variation of the conductive capacity for both the short periods. (See Paper I, fig. 4). But also for the two long periods ($Ar - Kr$) and ($Kr - Xe$) we get the right type of variation, when we assume n constant inside each interval. Let us e. g. consider the period between Ar and Kr . At first we get a sudden fall of $1/\sigma$ with increasing p as we pass from K to Ni . Then a new ring is formed which should produce a sudden increase of $1/\sigma$ for the element Cu . In fact we find a sudden increase of the conductive capacity for Cu followed by a fall which is continued till the next period sets in with Kr .

There is, however, an apparent disagreement with regard to the magnitude of the conductive capacity.

The formula (29) would give both for K and Cu the same value of $1/\sigma$, while the observed conductive capacity is very much smaller for Cu . I think, however, that the smaller value in the case of Cu is just what we may expect from theory. The expression of $1/\sigma$ given in equation (29) is deduced on the assumption that the effect of the internal electrons is the same as if they were placed at the centres.

Now the radius of the surface ring is determined by the equation (Paper I equation 25):

$$a = a_H \frac{n^2}{q - S_q} \quad \dots (30)$$

where a_H is the radius of the surface ring of Hydrogen. When we pass an inert gas — Ar say — we shall have an increase a from the two causes: increase of n and diminution of q . When however, we pass from Ni to Cu we have relatively smaller increase of a because now the quantumnumber is unaltered. Now this comparatively much smaller jump with regard to the radius which is found for Cu may account for its smaller conductive capacity as compared with that of K .

For chemically related elements q is the same, and the electric conductive capacity as mentioned in Paper I., should vary in a similar way as n^2 .

Let us e. g. consider the elements for which $q = 1$, and which follow immediately after an inert gas. These elements are Li , Na , K , Rb and

C_s . The curve of BENEDICKS (Paper I. fig. 3) shows a gradual increase of the conductive capacity indicating an increase of the quantumnumber. From the X-ray analysis we know that when we come to elements, which give the L -radiation there is a second ring with quantumnumber 2, which has 7 electrons.

This result might indicate that the surface ring of the elements of the first short period had the quantumnumber 2 —, but we must also be aware of the possibility that some change of the quantumnumber of the second ring may have taken place, or we cannot be sure that also the elements before Krypton have a second ring of 7 electrons with quantumnumber 2. The very large increase of electric conductive capacity from Li to Na would be best accounted for by assuming that the surface electron of Li had quantumnumber 1. In that case the conductive capacity of the elements considered should vary as the numbers: 1, 4, 9, 16, 25.

These numbers give at any rate variations of the right order of magnitude. In fact the conductive capacity of C_s is about exactly 25 times as large as that of Li .

But we ought not lay too much stress on this coincidence, for the conductivity may be influenced from many other causes.

Putting the quantumnumber for the surface electron of Li equal to 2, the conductive capacities should vary as the numbers 4, 9, 16, 25, 36. It should be remembered that the constitution given to Fe and Ni in deducing the values of ν_A for the K -absorption edge, was in accordance with the latter assumption.

A special interest is attached to the elements Cu , Ag , Au , which have a large conductive capacity and only one electron in the surface ring. We notice a very marked increase from Cu to Ag corresponding to an increase of quantumnumber; but for Au there is again a drop of conductive capacity, which might indicate a drop of quantumnumber. It seems as if the formation of the rare earth elements is accompanied with some kind of condensation process.

The atomic property which first of all suggests itself for examination is the atomic volume, because we might expect it to vary in a similar way as the radius of the surface ring in such a way that a greater radius would give a greater atomic volume.

Now the radius of the surface ring is at any rate approximately determined by the equation (30) and by means of the values previously given to q and n of the surface ring we can easily calculate the radius a and compare its variation with the atomic volume curve.

Such a comparison would immediately show some striking similarities.

For chemically related elements (q constant) we find as a rule an increase of atomic volume with increase of n in accordance with the variation of a . This increase is in particular very marked for the elements *Li*, *Na*, *K*, *Rb*, *Cs* and *Mg*, *Ca*, *Sr*, *Ba*.

If, on the other hand, we consider the elements belonging to the same period we find a marked difference between the variation of the atomic volume and that of the radius.

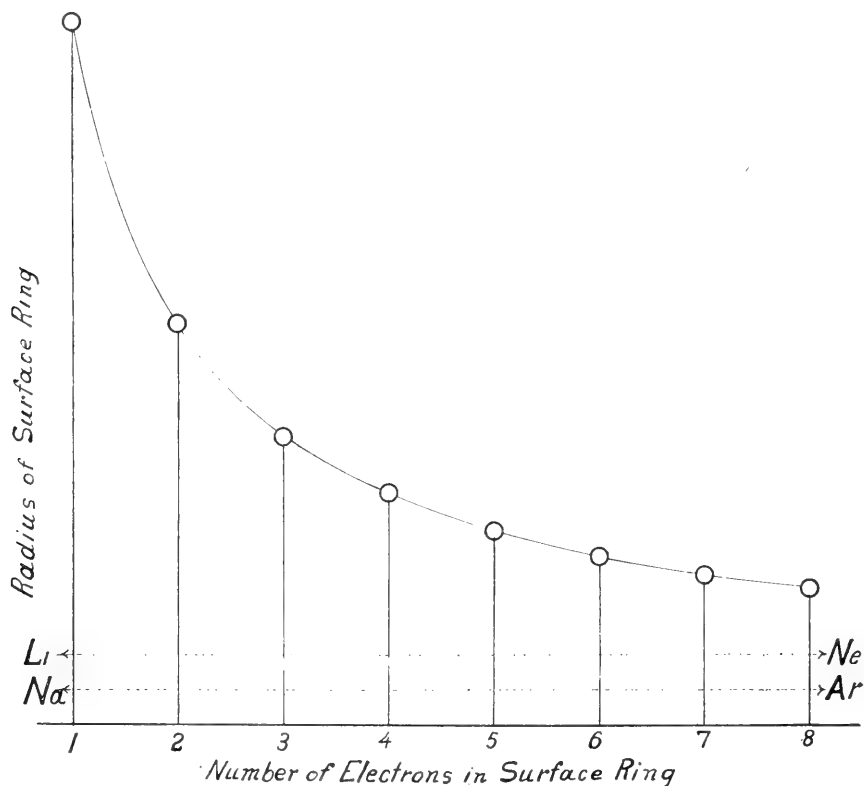


Fig 6.

Let us e. g. consider the short period from *Ne* to *Ar*. These elements should have the same quantum number of the surface ring; but the number of electrons should increase from 1 (*Na*) to 7 (*Cl*), and the radius should decrease as shown in fig 6. Also the atomic volume curve shows at first a rapid decrease; but it reaches a minimum at the element *Al* after which it increases quite rapidly to meet the most conspicuous maximum at *K*. Taking one of the long periods we find a similar variation of the atomic volume and, curiously enough, we find no secondary maximum for *Cu* and *Ag* as was to be expected.

When we consider the result of this comparison on the basis of our scheme with regard to the constitution of the surface systems we arrive at the following conclusions:

The atomic volume is no doubt greatly influenced by the magnitude of the radius of the surface ring; but besides it is greatly influenced from other causes, which in certain cases may even more than counter-balance the effect due to change of radius.

The particular manner in which the atoms are grouped together in the condensed aggregate forms is likely to play an important part in this respect.

Also the variation of the atomic volume is in favour of our two fundamental assumptions with regard to the constitution of the surface systems:

- 1) All elements belonging to the same period has the same quantum-number.
- 2) The quantumnumber increases by one unit when we pass from one period to the next one. Also, when we consider the atomic volumes, the best agreement is got when the quantumnumber of the first period is put equal to 1.

The constitution of the surface systems previously assumed is represented in Table XX.

This scheme accounts for a number of properties of the elements; but there are a few instances of disagreement which are very remarkable. Thus from the point of view of the atomic constitution here proposed the element *Mn* ought to show similar properties as the halogens, and further there is nothing in the present scheme which can explain the singular position of the inert gases.

I think the reason for this incompleteness of the scheme is that the whole mechanism of atomic constitution is not given only by the number of electrons of the rings and their quantumnumbers.

The electrons as part of the atomic systems are not to be regarded as independent centres of force only acting on each other with ordinary repulsing forces; but they are attached to each other in some other way.

Thus the electrons of the same ring are forced to take up quite definite orbits either circular or elliptic, and we may also imagine a mutual connection between the motions of the various ring systems. Now it is quite possible that these mutual relations may modify the properties of the atoms both as regards spectra, chemical and physical properties.

		Either or	Number of electrons in surface ring									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Quantum number of surface ring.	1	2	<i>Li</i>	<i>Be</i>	<i>Bo</i>	<i>C</i>	<i>N</i>	<i>O</i>	<i>Fl</i>	<i>Ne</i>		
	2	3	<i>Na</i>	<i>Mg</i>	<i>Al</i>	<i>Si</i>	<i>P</i>	<i>S</i>	<i>Cl</i>	<i>Ar</i>		
	3	4	<i>K</i>	<i>Ca</i>	<i>Sc</i>	<i>Ti</i>	<i>Va</i>	<i>Cr</i>	<i>Mn</i>	<i>Fe</i>	<i>Co</i>	<i>Ni</i>
			<i>Cu</i>	<i>Zn</i>	<i>Ga</i>	<i>Ge</i>	<i>As</i>	<i>Se</i>	<i>Br</i>	<i>Kr</i>		
	4	5	<i>Rb</i>	<i>Sr</i>	<i>Y</i>	<i>Zr</i>	<i>Nb</i>	<i>Mo</i>	—	<i>Ru</i>	<i>Rh</i>	<i>Pd</i>
			<i>Ag</i>	<i>Cd</i>	<i>In</i>	<i>Sn</i>	<i>Sb</i>	<i>Te</i>	<i>J</i>	<i>Xe</i>		
	5	6	<i>Cu</i>	<i>Ba</i>	<i>La</i>	<i>Ce</i> (rare earths)	<i>Ta</i>	<i>W</i>	—	<i>Os</i>	<i>Ir</i>	<i>Pt</i>
			<i>Au</i>	<i>Hg</i>	<i>Tl</i>	<i>Pb</i>	<i>Bi</i>	<i>Po</i>	—	<i>Em</i>		
	?	?	—	<i>Ra</i>	—	<i>Th</i>	—	<i>U</i>	—			

Further the atomic properties may greatly depend on the constitution of the ring next to the surface system.

Thus the scheme here given for the surface systems may be essentially right as far as it goes; but it does not give the whole mechanism of atomic constitution.

Fysiske Institut. 15. Sept. 1918.

ETPAR SÆTNINGER OM LIGNINGEN

$$pa^k + qb^k + rc^k = 0$$

AF

AXEL THUE

(VIDENSKAPSELSKAPETS SKRIFTER. I. MAT.-NATURV. KLASSE. 1920. No. 2)

UTGIT FOR FRIDTJOF NANSENS FOND

KRISTIANIA

I KOMMISSION HOS JACOB DYBWAD

1920

Fremlagt i den mat.-naturv. klasses møte den 20de september 1918.

Lad os forudsætte, at vi i hele tal har ligningen:

$$pa^{n+1} + qb^{n+1} + rc^{n+1} = 0 \quad \dots (1)$$

hvor hvilkensomhelst to af størrelserne a , b og c er positive indbyrdes primtal, medens $n > 0$.

Desuden forudsættes at til ex.

$$|q| < c^n$$

Vi kan da bestemme tre saadanne positive hele tal α , β og γ at:

$$\gamma b^n - \beta c^n = pa \quad \dots (2)$$

$$\alpha c^n - \gamma a^n = qb \quad \dots (3)$$

$$\beta a^n - \alpha b^n = rc \quad \dots (4)$$

Først kan vi jo bestemme to saadanne hele tal β og γ , at:

$$\gamma b^n - \beta c^n = pa$$

Derpaa kan vi bestemme to saadanne hele tal α og x , at:

$$\alpha c^n - \gamma a^n = xb$$

hvor x faar samme tegn som q og slig at

$$|x| < c^n$$

Sættes saa

$$\beta a^n - \alpha b^n = y$$

faaes

$$pa^{n+1} + xb^{n+1} + yc^n = 0$$

Eller efter (1):

$$(x - q)b^{n+1} + (y - rc)c^n = 0$$

Da c^n maa gaa op i $x - q$, der i talværdi er mindre end c^n , saa blir:

$$x = q, \quad y = rc$$

Men kan (2), (3) og (4) løses i hele tal α , β og γ , saa kan de ogsaa og paa uendelig mange maader løses i positive hele tal α , β og γ .

Af (2) og (3) faaes

$$\gamma b^n = \beta c^n \left[1 + \frac{pa}{\beta c^n} \right]$$

$$\gamma a^n = \alpha c^n \left[1 - \frac{qb}{\alpha c^n} \right]$$

eller

$$\gamma^{\frac{n+1}{n}} q b^{n+1} = q \beta^{\frac{n+1}{n}} c^{n+1} \left[1 + \frac{pa}{\beta c^n} \right]^{\frac{n+1}{n}}$$

$$\gamma^{\frac{n+1}{n}} p a^{n+1} = p \alpha^{\frac{n+1}{n}} c^{n+1} \left[1 - \frac{qb}{\alpha c^n} \right]^{\frac{n+1}{n}}$$

Adderes disse ligninger faaes efter (1):

$$\begin{aligned} -\gamma^{\frac{n+1}{n}} &= q \beta^{\frac{n+1}{n}} \left[1 + \frac{pa}{\beta c^n} \right]^{\frac{n+1}{n}} + p \alpha^{\frac{n+1}{n}} \left[1 - \frac{qb}{\alpha c^n} \right]^{\frac{n+1}{n}} = \\ &= q \beta^{\frac{n+1}{n}} + p \alpha^{\frac{n+1}{n}} + \frac{n+1}{n} \cdot \frac{pq \left[a \beta^{\frac{1}{n}} - b \alpha^{\frac{1}{n}} \right]}{c^n} + \\ &+ \frac{n+1}{2n^2} \cdot \frac{pq}{c^{2n}} \left[\frac{pa^2}{\beta^{\frac{n-1}{n}}} + \frac{qb^2}{\alpha^{\frac{n-1}{n}}} \right] + \dots \end{aligned}$$

Efter (2), (3) og (4) faar man imidlertid:

$$b \gamma^{\frac{1}{n}} - c \beta^{\frac{1}{n}} = \frac{pa^n}{n(bc)^{n-1} \alpha^{\frac{n-1}{n}}} + \dots \quad \dots (5)$$

$$c \alpha^{\frac{1}{n}} - a \gamma^{\frac{1}{n}} = \frac{qb^n}{n(ca)^{n-1} \beta^{\frac{n-1}{n}}} + \dots \quad \dots (6)$$

$$a \beta^{\frac{1}{n}} - b \alpha^{\frac{1}{n}} = \frac{rc^n}{n(ab)^{n-1} \gamma^{\frac{n-1}{n}}} + \dots \quad \dots (7)$$

Efter dette faar man ved passelig smaa værdier af p , q og r tilnærmet:

$$\frac{pa^2}{\beta^{\frac{n-1}{n}}} + \frac{qb^2}{\alpha^{\frac{n-1}{n}}} = \frac{c^{n-1} [pa^{n+1} + qb^{n+1}]}{(ab)^{n-1} \gamma^{\frac{n-1}{n}}} = - \frac{rc^{2n}}{(ab)^{n-1} \gamma^{\frac{n-1}{n}}}$$

Vi faar altsaa

$$0 = pa^{\frac{n+1}{n}} + qb^{\frac{n+1}{n}} + rc^{\frac{n+1}{n}} + \frac{n+1}{2n^2} \frac{pqr}{(ab)^{n-1} \gamma^{\frac{n-1}{n}}} + \dots$$

Ved at bringe denne ligning paa mere symmetrisk form gennem formlerne (5), (6) og (7) faaes følgende:

Sats. Tilfredsstiller tallene a , b og c ligning (1) og tallene α , β og γ ligningerne (2), (3) og (4), da blir:

$$pa^{\frac{n+1}{n}} + qb^{\frac{n+1}{n}} + rc^{\frac{n+1}{n}} = -\frac{n+1}{2n^2} \frac{pqr}{[(abc)^2(\alpha\beta\gamma)^{\frac{1}{n}}]^{\frac{n-1}{3}}} + \varepsilon \dots (8)$$

hvor ε ved forsvindende smaa værdier af $pa : \beta c^n$ og $qb : ac^n$ blir forsvindende liden i forhold til det forsvindende lille andet resterende led paa ligningens høire side.

Da ligningens høire side er forskjellig fra nul, gjælder det samme ogsaa ligningens venstre side.

Ved i (8) at multiplicere begge sider af lighedstegnet med et saadant udtryk, at det irrationale forsvinder paa ligningens venstre side, finder man lavere grændser for tallene α , β og γ .

Mere almindelig har man:

Sats. Er α , β og γ istedenfor ved ligningerne (2), (3) og (4) defineret ved ligningerne:

$$\gamma b^m - \beta c^m = pa^{n+1-m} \dots (9)$$

$$ac^m - \gamma a^m = qb^{n+1-m} \dots (10)$$

$$\beta a^m - ab^m = rc^{n+1-m} \dots (11)$$

saa faaes:

$$pa^{\frac{n+1}{m}} + qb^{\frac{n+1}{m}} + rc^{\frac{n+1}{m}} = -\frac{(n+1)(n+1-m)}{2m^2} pqr [(abc)^2(\alpha\beta\gamma)^{\frac{1}{m}}]^{\frac{n+1-2m}{3}} + \varepsilon \dots (12)$$

hvor ε blir forsvindende liden i forhold til andet led paa ligningens høire side, naar

$$pa^{n+1-m} : \beta c^m \text{ og } qb^{n+1-m} : ac^m$$

blir forsvindende smaa.

Af (2), (3) og (4) faaes:

$$paa + qb\beta + rc\gamma = 0 \dots (13)$$

Af (13) fik man omvendt:

$$\gamma b^n - \beta c^n = kpa$$

$$\alpha c^n - \gamma a^n = kqb$$

$$\beta a^n - \alpha b^n = krc$$

hvor k er et helt tal, naar pa , qb og rc er indbyrdes primtal.

Sættes $n = 1$ faaes følgende:

Sats. Har man i hele tal ligningen

$$pa^2 + qb^2 + rc^2 = 0 \quad \dots (14)$$

og er α , β og γ tre saadanne hele tal, at:

$$\gamma b - \beta c = pa \quad \dots (15)$$

$$\alpha c - \gamma a = qb \quad \dots (16)$$

$$\beta a - \alpha b = rc \quad \dots (17)$$

da faaes:

$$pa^2 + q\beta^2 + r\gamma^2 = -pqr \quad \dots (18)$$

Mere almindelig har man:

Sats. Er i hele tal:

$$pa^{n+1} + qb^{n+1} + rc^{n+1} = 0$$

medens α , β og γ er hele tal bestemt ved ligningerne:

$$\gamma b^n - \beta c^n = pa$$

$$\alpha c^n - \gamma a^n = qb$$

$$\beta a^n - \alpha b^n = rc$$

da blir:

$$pa^2(bc)^{n-1} + qb^2(ac)^{n-1} + r\gamma^2(ab)^{n-1} = -pqr \quad \dots (19)$$

Bevis.

$$(pa\alpha + qb\beta)(ab)^{n-1} = (rc\gamma)(ab)^{n-1}$$

$$(\beta a^n - \alpha b^n)pq = (rc)^2 pq$$

$$\alpha^2[p^2a^2(ab)^{n-1} + pqb^{2n}] + \beta^2[q^2b^2(ab)^{n-1} + pqa^{2n}] = rc^2[r\gamma^2(ab)^{n-1} + pqr] =$$

$$= \alpha^2pb^{n-1}[pa^{n+1} + qb^{n+1}] + \beta^2qa^{n-1}[pa^{n+1} + qb^{n+1}] =$$

$$= \alpha^2pb^{n-1}[-rc^{n+1}] + \beta^2qa^{n-1}[-rc^{n+1}] = rc^2[r\gamma^2(ab)^{n-1} + pqr]$$

hvoraf satsen.

Er n et lige tal og $p = q = r = 1$, medens a , b og c er indbyrdes primtal, da blir:

$$a\alpha^{n^2} + b\beta^{n^2} + c\gamma^{n^2} = abcN \quad \dots (20)$$

hvor N er et helt tal.

Heraf faaes lavere grændser for tallene α , β og γ .

Efter (1), (2), (3) og (4) kan man bestemme saadanne hele tal x , y og z at:

$$q\beta + \gamma\alpha b^{n-1} = xc \quad \dots (21)$$

$$\alpha\beta c^{n-1} - r\gamma - xb \quad \dots (22)$$

$$r\gamma + \alpha\beta c^{n-1} = ya \quad \dots (23)$$

$$\gamma\beta a^{n-1} - p\alpha = yc \quad \dots (24)$$

$$p\alpha + \beta\gamma a^{n-1} = zb \quad \dots (25)$$

$$\alpha\gamma b^{n-1} - q\beta = za \quad \dots (26)$$

Heraf:

$$qr + \alpha^2(bc)^{n-1} = xa^n \quad \dots (27)$$

$$rp + \beta^2(ca)^{n-1} = yb^n \quad \dots (28)$$

$$pq + \gamma^2(ab)^{n-1} = zc^n \quad \dots (29)$$

Og heraf atter:

$$pxa^n + qyb^n + rzc^n = 2pqr \quad \dots (30)$$

Videre faaes:

$$xc - za = 2q\beta \quad \dots (31)$$

$$ya - xb = 2r\gamma \quad \dots (32)$$

$$zb - yc = 2p\alpha \quad \dots (33)$$

og heraf igjen:

$$px^{n+1} + qy^{n+1} + rz^{n+1} = -2(n+1)(n-1)pqr \left[\frac{xyz}{abc} \right]^{\frac{n}{3}} + \epsilon \quad \dots (34)$$

hvor ϵ ved smaa værdier af p , q og r blir liden i forhold til det andet led paa ligningens høire side.

For $n = 1$ faaes:

$$px^2 + qy^2 + rz^2 = 0 \quad \dots (35)$$

Videre faaes:

$$xb + ya = 2\alpha\beta c^{n-1}$$

$$yc + zb = 2\beta\gamma a^{n-1}$$

$$za + xc = 2\gamma\alpha b^{n-1}$$

og heraf:

$$r\gamma^2 b^{n-1} + q\beta^2 c^{n-1} = -p\alpha a \quad \dots (36)$$

$$p\alpha^2 c^{n-1} + r\gamma^2 a^{n-1} = -q\gamma b \quad \dots (37)$$

$$q\beta^2 a^{n-1} + p\alpha^2 b^{n-1} = -r\gamma c \quad \dots (38)$$

og heraf:

Sats.

$$px^2 a^{n-1} + qy^2 b^{n-1} + rz^2 c^{n-1} = 0 \quad \dots (39)$$

Er k et lige tal og a , b og c indb. primtal, saa blir

$$px^k a^{n+1-k} + qy^k b^{n+1-k} + rz^k c^{n+1-k}$$

delelig med $(abc)^{n+1-k}$ og delelig med $\alpha\beta\gamma$, dersom αa , βb og γc er indb. primtal.

(34) kan generaliseres saaledes:

Af (31) og (33) faaes:

$$pa^m(xc)^{n+1-m} = pa^m[za + 2q\beta]^{n+1-m}$$

$$qb^m(yc)^{n+1-m} = qb^m[zb - 2p\alpha]^{n+1-m}$$

Adderes disse ligninger faaes videre:

$$\begin{aligned} & [pa^m x^{n+1-m} + qb^m y^{n+1-m} + rc^m z^{n+1-m}] c^{n+1-m} = \\ & - 2(n+1-m)(n-1-m) pqr c z^{n-m} + \\ & + \sum_{k=3}^{n+1-m} \binom{n+1-m}{k} z^{n+1-m-k} [pa^{n+1-k} (2q\beta)^k + qb^{n+1-k} (-2p\alpha)^k] \end{aligned}$$

Lad os nu for hvert m sætte:

$$pa^m x^{n+1-m} + qb^m y^{n+1-m} + rc^m z^{n+1-m} = S_m \quad \dots (40)$$

$$S_m c^{n-m} = -2(n-m+1)(n-m-1) pqr z^{n-m} + pqr C_m \quad \dots (41)$$

$$S_m b^{n-m} = -2(n-m+1)(n-m-1) pqr y^{n-m} + pqr B_m \quad \dots (42)$$

$$S_m a^{n-m} = -2(n-m+1)(n-m-1) pqr x^{n-m} + pqr A_m \quad \dots (43)$$

$$S_{n+1} = 0, \quad S_n = 2pqr, \quad S_{n-1} = 0$$

Vi faar da efter (1), (30) og (39)

$$2[(n-m)^2 - 1] S_{m-1} = px^2 a^{m-1} A_m + qy^2 b^{m-1} B_m + rz^2 c^{m-1} C_m \quad \dots (44)$$

$$2(n-m)^2 S_m = pxa^m A_m + qyb^m B_m + rzc^m C_m \quad \dots (45)$$

$$2[(n-m)^2 - 1] S_{m+1} = pa^{m+1} A_m + qb^{m+1} B_m + rc^{m+1} C_m \quad \dots (46)$$

Heraf faaes til ex.

$$\begin{aligned} & [(n-m)^2 - 1] bc S_{m-1} - 2(n-m)^2 \beta\gamma a^{n-1} S_m + [(n-m)^2 - 1] yz S_{m+1} = \\ & - 2pqr \beta\gamma a^{m-1} A_m \end{aligned}$$

Af denne ligning ser man, at S_{n+1-2h} »tilnærmet« blir delelig med

$$pqr \alpha\beta\gamma (abc)^{n+1-2h}$$

Mere almindelig faar man:

$$S_m \cdot S_{n-s} = -2(n-m+1)(n-m-1)pqr S_{m-s} + \\ + pqr [px^{s+1}a^{m-s}A_m + qy^{s+1}b^{m-s}B_m + rz^{s+1}c^{m-s}C_m] \dots (47)$$

$$S_m \cdot S_{n-m} = -2(n-m+1)(n-m-1)pqr S_0 + \\ + pqr [px^{m+1}A_m + qy^{m+1}B_m + rz^{m+1}C_m]$$

Ovenstaaende formler kan anvendes paa ligningen:

$$p(kx+ha)^{n+1} + q(ky+hb)^{n+1} + r(kz+hc)^{n+1} = \\ k^{n+1}S_0 + \binom{n+1}{1}k^nhS_1 + \dots + \binom{n+1}{f}k^{n+1-f}h^fS_f + \dots + \binom{n+1}{n}kh^nS_n$$

Sættes her eksempelvis:

$$x = Ta + X \\ y = Tb + Y \\ z = Tc + Z$$

$$S_m = -2(n-m+1)(n-m-1)pqr T^{n-m} + R_m$$

faaes

$$pX^{n+1} + qY^{n+1} + rZ^{n+1} = \\ = R_0 + \binom{n+1}{1}R_1(-T) + \binom{n+1}{2}R_2(-T)^2 + \dots + \binom{n+1}{n-2}R_{n-2}(-T)^{n-2} \\ 2pqr = pXa^n + qYb^n + rZc^n \\ -4pqrT = pX^2a^{n-1} + qY^2b^{n-1} + rZ^2c^{n-1}$$

Mere almindelig naar $k \geq 2$:

$$pa^{n-k}X^{k+1} + qb^{n-k}Y^{k+1} + rc^{n-k}Z^{k+1} = \\ = R_{n-k} + \binom{k+1}{1}R_{n-k+1}(-T)^1 + \binom{k+1}{2}R_{n-k+2}(-T)^2 + \dots + \binom{k+1}{k-2}R_{n-2}(-T)^{k-2} \\ R_{n+1} = R_n = R_{n-1} = 0 \\ Ya - Xb = 2r\gamma \\ Zb - Yc = 2p\alpha \\ Xc - Za = 2q\beta \\ paX + qbY + rcZ = 0 \text{ etc.}$$

Som en generalisation af (34) har man:

$$pa^m x^{n+1-m} + qb^m y^{n+1-m} + rc^m z^{n+1-m} = \\ -2(n-m+1)(n-m-1)pqr \left[\frac{xyz}{abc} \right]^{\frac{n-m}{3}} + \varepsilon \dots (48)$$

hvor ε ved smaa værdier af p, q og r er liden i forhold til andet led paa ligningens høire side.

Endelig er

$$p\alpha x + q\beta y + r\gamma z = 0 \quad \dots (49)$$

Tilslut en mindre bemærkning:

Med ny betydning af bogstaverne vil vi forudsætte, at man i hele — til ex. positive — tal har ligningerne:

$$\gamma A^k - \beta B^k = p$$

$$\alpha C^k - \gamma D^k = q$$

$$\beta E^k - \alpha F^k = r$$

Vi faar da til ex.:

$$\alpha[(ACE)^k - (BDF)^k] = p[DE]^k + q[AE]^k + r[BD]^k$$

Er her:

$$k\alpha(BDF)^{k-1} > p[DE]^k + q[AE]^k + r[BD]^k$$

saa blir:

$$ACE = BDF$$

$$p[DE]^k + q[AE]^k + r[BD]^k = 0$$

Lad være givet ligningen:

$$a^k + b^k = c^k + \varepsilon \quad \dots (50)$$

hvor a, b og c er hele positive tal og k positiv, medens ε er en »liden« størrelse i forhold til c .

Idet h er et positivt helt tal, kan vi bestemme saadanne hele tal x, y og z , at:

$$xa^h + yb^h = zc^h$$

hvor

$$x^2 < 3c^h, \quad y^2 < 3c^h, \quad z^2 < 3c^h$$

Vi kan nu finde saadanne hele positive tal α, β og γ at:

$$\gamma b^h - \beta c^h = x$$

$$\alpha c^h - \gamma a^h = y$$

$$\beta a^h - \alpha b^h = z$$

Vi faar da:

$$\gamma^{\frac{k}{h}} \left[1 + \frac{\varepsilon}{c^k} \right] = \beta^{\frac{k}{h}} \left[1 + \frac{x}{\beta^{\frac{k}{h}}} \right]^{\frac{k}{h}} + \alpha^{\frac{k}{h}} \left[1 - \frac{y}{\alpha^{\frac{k}{h}}} \right]^{\frac{k}{h}}$$

eller

$$\alpha^{\frac{k}{h}} + \beta^{\frac{k}{h}} + \gamma^{\frac{k}{h}} = \frac{\varepsilon}{c^k} \gamma^{\frac{k}{h}} + \frac{k}{h} \frac{y \alpha^{\frac{k-h}{h}} - x \beta^{\frac{k-h}{h}}}{c^{\frac{k}{h}}} + \dots \dots (51)$$

Mærk tilfældet $h = 1$.

Betegner a og b to vilkaarlige positive indbyrdes primtal, da kan man finde tre saadanne positive hele tal α , β og γ , at:

$$\gamma a = \alpha \sqrt[n]{a^n + b^n} + r$$

$$\gamma b = \beta \sqrt[n]{a^n + b^n} + s$$

hvor

$$r^2 < \sqrt[n]{a^n + b^n}, \quad s^2 < \sqrt[n]{a^n + b^n}$$

$$\gamma < \sqrt[n]{a^n + b^n}$$

Vi faar her:

$$|\alpha^n + \beta^n - \gamma^n| < n \frac{(\alpha + 1)^{n-1} + (\beta + 1)^{n-1}}{\sqrt[n]{\gamma}} \dots (52)$$

eller

$$\left| \sqrt[n]{\alpha^n + \beta^n} - \gamma \right| < \frac{\theta}{\sqrt[n]{\gamma}}$$

hvor θ tilnærmet kan sættes lig 1.

I tilslutning til formel (52) kan vi gjøre følgende bemærkning:

Lad n være et vilk. helt pos. tal og p og q saadanne vilk. hele tal, at ligningen:

$$x^n + 1 = (px - q)^n$$

faar en pos. rod ϱ .

Er da α og β to saadanne indbyrdes primtal, at $\frac{\alpha}{\beta}$ blir en vilk. kjædebrøkstilnærmelsesværdi for ϱ , da faaes:

$$\sqrt[n]{\alpha^n + \beta^n} - \gamma = \frac{E}{\gamma}$$

hvor

$$\gamma = p\alpha - q\beta$$

medens man for $|E|$ kan angive en grændse, kun bestemt ved p , q og n . Mere herom ved senere leilighed.

I sammenhæng hermed kan man med ny betydning af bogstaverne mærke sig følgende sats:

Er i hele tal

$$a^{n+1} + b^{n+1} + c^{n+1} = 0$$

hvor $n \geq 0$, og sætter man

$$\gamma b^n - \beta c^n = x$$

$$\alpha c^n - \gamma a^n = y$$

$$\beta a^n - \alpha b^n = z$$

hvor α , β og γ er vilkaarlig valgte tal, saa faaes, naar m er et vilk. helt tal ≥ 0 og $\leq n+1$, at

$$x^m a^{n+1-m} + y^m b^{n+1-m} + z^m c^{n+1-m} = [abc]^{n+1-m} [\alpha a + \beta b + \gamma c]^2 \cdot F_m$$

hvor F_m er en hel funktion a , b , c , α , β og γ .

Vi kan til ex. bestemme α , β og γ slig at

$$\alpha a + \beta b + \gamma c = 1$$

Formelen kan anvendes paa udtrykket:

$$(Ma + Nx)^{n+1} + (Mb + Ny)^{n+1} + (Mc + Nz)^{n+1}$$

Er $n+1$ et primtal, saa gaar $n+1$ op i

$$abc [\alpha a + \beta b + \gamma c]^2 \cdot F_{n+1}$$

Bestemmes α , β og γ saaledes at

$$\alpha a + \beta b + \gamma c = 0$$

da blir x , y og z proportionale med a , b og c .

Sættes i (8) $n = 1$, faaes følgende:

Sats. Har man i hele tal

$$pa^2 + qb^2 + rc^2 = 0 \quad \dots (53)$$

og er α , β og γ tre saadanne hele tal, at:

$$\gamma b - \beta c = pa$$

$$\alpha c - \gamma a = qb$$

$$\beta a - \alpha b = rc$$

da faaes:

$$p\alpha^2 + q\beta^2 + r\gamma^2 = -pqr \quad \dots (54)$$

I forbindelse med denne sats kan vi mærke os følgende nye:

Sats. Har man i hele tal ligningen:

$$pA^2 + qB^2 + rC^2 = Dpqr \quad \dots (55)$$

hvor pA , qB og rC er indbyrdes primtal, da findes der tre saadanne hele tal ξ , η og ζ , der ikke alle tre er lig nul, at:

$$\xi^2 \leq |qr| \quad \dots (56)$$

$$\eta^2 \leq |rp| \quad \dots (57)$$

$$\zeta^2 \leq |pq| \quad \dots (58)$$

medens

$$p\xi^2 + q\eta^2 + r\zeta^2 = Spqr \quad \dots (59)$$

hvor S altsaa er et saadant helt tal, at:

$$|S| \leq |p| + |q| + |r| \quad \dots (60)$$

Først kan vi nemlig bestemme tre saadanne hele tal f , g og h , at:

$$f \leq \sqrt{|qr|} < f + 1$$

$$g \leq \sqrt{|rp|} < g + 1$$

$$h \leq \sqrt{|pq|} < h + 1$$

Der findes da $(f+1)(g+1)(h+1)$ forskellige systemer paa tre saadanne hele tal x , y og z , at:

$$0 \leq x \leq f$$

$$0 \leq y \leq g$$

$$0 \leq z \leq h$$

Da $(f+1)(g+1)(h+1) > |pqr|$

og altsaa $(f+1)(g+1)(h+1) \geq |pqr| + 1$

saa findes der følgelig mindst $|pqr|$ forskellige systemer paa tre hele tal x , y og z , der ikke alle tre er lig nul, og saaledes at

$$0 \leq x \leq \sqrt{|qr|}$$

$$0 \leq y \leq \sqrt{|rp|}$$

$$0 \leq z \leq \sqrt{|pq|}$$

Til hvert sæt paa tre tal x , y og z i vort system svarer to saadanne hele tal T og ϱ , at

hvor

$$pAx + qBy + rCz = T pqr + q$$

$$0 \leq q < |pqr|$$

Er nu ingen af de $|pqr|$ rester q lig nul, maa to af dem $-q$, og q , — være lige store, og man faar de to ligninger:

$$pAx + qBy + rCz = T, pqr + q,$$

$$pAx_{,,} + qBy_{,,} + rCz_{,,} = T_{,,} pqr + q_{,,}$$

hvor x , y , og z , og ligesaa $x_{,,}$, $y_{,,}$, og $z_{,,}$ danner et sæt i vort system, medens T , og $T_{,,}$ er to hele tal.

Subtraheres de to ligninger fra hinanden, faaes:

$$pA[x - x_{,,}] + qB[y - y_{,,}] + rC[z - z_{,,}] = [T - T_{,,}] pqr$$

Sættes

$$x - x_{,,} = \xi, \quad y - y_{,,} = \eta \quad \text{og} \quad z - z_{,,} = \zeta$$

$$T - T_{,,} = N$$

faaes:

$$pA\xi + qB\eta + rC\zeta = N pqr \quad \dots (61)$$

hvor

$$|\xi| \leq \sqrt{|qr|}, \quad |\eta| \leq \sqrt{|rp|}, \quad |\zeta| \leq \sqrt{|pq|}$$

Er en af resterne q lig nul, saa har dens tilhørende ligning samme karakter som (61).

Af (61) faaes nu til ex.

$$pA\xi + qB\eta = [Npq - C\zeta]r$$

eller

$$p^2 A^2 \xi^2 - q^2 B^2 \eta^2 = [Npq - C\zeta][pA\xi + qB\eta] \quad r = Hr$$

hvor H er et helt tal. Af (55) faaes videre:

$$pA^2 + qB^2 = [Dpq - C^2]r$$

eller vi faar at

$$pA^2[p\xi^2 + q\eta^2]$$

blir delelig med r og altsaa ogsaa $p\xi^2 + q\eta^2$ eller $p\xi^2 + q\eta^2 + r\zeta^2$.

Dette sidste udtryk maa altsaa paa grund af symmetrien være delelig med baade r , q og p , og altsaa ogsaa, da p , q og r er indbyrdes primtal, med pqr .

Var ikke talværdierne af p , q og r alle tre kvadrattal, kunne relationerne (56), (57), (58) og (60) henholdsvis forbedres til følgende:

$$\xi^2 < |qr|$$

$$\eta^2 < |rp|$$

$$\zeta^2 < |pq|$$

$$|S| < |p| + |q| + |r|$$

Forat bevise dette, behøvede vi blot i beviset ovenfor at foretage den forandring at skrive:

$$\begin{array}{ll} f < \sqrt[3]{qr} \leq f+1 & 0 \leq x < \sqrt[3]{qr} \\ g < \sqrt[3]{rp} \leq g+1 & 0 \leq y < \sqrt[3]{rp} \\ h < \sqrt[3]{pq} \leq h+1 & 0 \leq z < \sqrt[3]{pq} \end{array}$$

Man mærke sig de formler, som erholdes ved i (1) at sætte:

$$p = a^m, \quad q = b^m, \quad r = -c^m, \quad \text{hvor } m \text{ er et helt tal } \geq -1.$$

Nordstrand september 1918.

Axel Thue.

LE CRIBLE D'ERATOSTHÈNE ET LE THÉORÈME DE GOLDBACH

PAR
VIGGO BRUN

AVEC 8 FIGURES DANS LE TEXTE

(VIDENSKAPSSKAPETS SKRIFTER. I. MAT.-NATURV. KLASSE. 1920. No. 3)

UTGIT FOR FRIDTJOF NANSENS FOND

KRISTIANIA
EN COMMISSION CHEZ JACOB DYBWAD

1920

Fremlagt i den mat.-naturv. klasses møte den 24de januar 1919 av prof. C. Størmer.

§ 1.

Le théorème de GOLDBACH est bien connu: On peut écrire tout nombre pair comme la somme de deux nombres premiers. EULER dans une lettre de 1742 a écrit: »Ich halte dies für ein ganz gewisses theorema, ungeachtet ich dasselbe nicht demonstrieren kann.« Ce théorème n'a pas encore été prouvé, et il en est de même du théorème suivant: La suite des »nombres premiers jumeaux«¹ est illimitée. E. LANDAU dans un discours, fait au congrès international des mathématiciens à Cambridge en 1912, a dit qu'il tient ces problèmes pour »unangreifbar beim gegenwärtigen Stande der Wissenschaft«.

On a pourtant maintenant un point de départ pour le traitement de ces problèmes, après qu'on a découvert que les nombres premiers de Goldbach et les nombres premiers jumeaux peuvent être déterminés par une méthode analogue à celle d'Eratosthène. Le premier qui ait attiré l'attention sur ce fait est JEAN MERLIN².

La méthode consiste en un emploi double du crible d'Eratosthène. Soit p. ex. à décomposer le nombre pair 26. Nous écrivons les deux suites de nombres suivantes:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

Les nombres premiers au-dessous de $\sqrt{26}$ sont 2, 3 et 5. Alors nous effaçons les nombres de la forme 2λ et 3λ et 5λ dans nos deux suites. La somme d'un nombre de la première ligne et le nombre immédiatement au-dessous de la deuxième ligne est 26. Si ces deux nombres sont non-

¹ C'est-à-dire les couples des nombres premiers ayant la différence 2. Voir P. Stäckel dans »Sitzungsberichte der Heidelberger Akademie, Abt. A, Jahrg. 1916, 10 Abh.

² Voir Bulletin des Sciences mathématiques T. 39, 1 partie, 1915. Voir aussi Viggo Brun dans »Archiv for Mathematik og Naturvidenskab" 1915, B. 34, nr. 8: »Über das Goldbachsche Gesetz und die Anzahl der Primzahlpaare.«

effacés, ils sont nombres premiers, et donnent alors une décomposition goldbachienne de 26. Il n'est pas nécessaire d'écrire la deuxième suite. On peut seulement choisir comme points de départ des effacements les nombres 26 et 0 de la première suite. Par cette méthode nous obtenons toutes les décompositions d'un nombre pair x dans une somme de deux nombres premiers, situés entre \sqrt{x} et $x - \sqrt{x}$. En choisissant comme points de départ $+0$ et 2 nous pourrions déterminer les nombres premiers jumeaux. Nous ne savons pas, si un traitement de cette méthode pourra conduire à une démonstration de ces théorèmes; mais nous verrons que la méthode peut au moins conduire à des résultats bien profonds.

§ 2.

Etudions d'abord la méthode d'Eratosthène, en lui donnant la forme suivante:

Soient données les séries:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	.	.	.	.	.	.	x
0		2		4		6		8		10	.	.	.	.	.	.	.
0			3			6			9		.	.	.	.	.	.	.
0				5						10	.	.	.	.	.	.	.
.
.
0			p_n			$2p_n$				$3p_n$	.	.	.	.	.	.	λp_n

où x désigne un nombre entier et p_n le nombre premier n -ième:

$$p_n \leq \sqrt{x} < p_{n+1}$$

et λ un nombre entier:

$$\lambda p_n \leq x < (\lambda + 1) p_n.$$

Les termes de la première série, qui sont différents de tous les termes des autres séries, sont les nombres premiers situés entre \sqrt{x} et x et le nombre 1.

Ce sont les termes non-effacés du crible d'Eratosthène. Généralisons, en étudiant les séries arithmétiques suivantes:

A	$A + D$	$A + 2D$	$A + 3D$	$A + 4D$	.	.	.	.	.
a_1	$a_1 + p_1$	$a_1 + 2p_1$	$a_1 + 3p_1$	$a_1 + 4p_1$	.	.	.	.	.
a_2	$a_2 + p_2$	$a_2 + 2p_2$	$a_2 + 3p_2$	$a_2 + 4p_2$	.	.	.	.	.
.
.
a_{r-1}	$a_{r-1} + p_{r-1}$	$a_{r-1} + 2p_{r-1}$	$a_{r-1} + 3p_{r-1}$	$a_{r-1} + 4p_{r-1}$	.	.	.	.	.
a_r	$a_r + p_r$	$a_r + 2p_r$	$a_r + 3p_r$	$a_r + 4p_r$	.	.	.	.	.

Les séries s'étendent de 0 à x . D désigne un nombre entier, premier avec les nombres premiers p_1, p_2, \dots, p_r (successifs ou non, mais différents).

\mathcal{A} et a_1, a_2, \dots, a_r sont des nombres entiers:

$$0 < \mathcal{A} \leq D$$

$$0 < a_i \leq p_i.$$

Nous posons le problème suivant:

Combien la première ligne contient-elle de termes différents de tous les termes des autres lignes?

Nous désignerons ce nombre par

$$N(\mathcal{A}, D, x, a_1, p_1, a_2, p_2, \dots, a_r, p_r)$$

ou souvent plus brièvement par

$$N(D, x, p_1, p_2, \dots, p_r).$$

Nous obtenons la formule fondamentale:

$$N(\mathcal{A}, D, x, a_1, p_1, \dots, a_r, p_r) = \\ = N(\mathcal{A}, D, x, a_1, p_1, \dots, a_{r-1}, p_{r-1}) - N(\mathcal{A}', D \cdot p_r, x, a_1, p_1, \dots, a_{r-1}, p_{r-1})$$

où

$$0 < \mathcal{A}' \leq D \cdot p_r$$

ou plus brièvement:

$$N(D, x, p_1, p_2, \dots, p_r) = \\ N(D, x, p_1, p_2, \dots, p_{r-1}) - N(D \cdot p_r, x, p_1, p_2, \dots, p_{r-1}) \quad (1)$$

en étudiant d'abord nos séries arithmétiques jusqu'à la série $a_{r-1} + \lambda p_{r-1}$, et en ajoutant alors la série $a_r + \lambda p_r$. Supposons connu $N(\mathcal{A}, D, x, a_1, p_1, \dots, a_{r-1}, p_{r-1})$. Nous en déduisons $N(\mathcal{A}, D, x, a_1, p_1, \dots, a_r, p_r)$ en soustraisant le nombre des termes de la dernière série, qui sont identiques aux termes de la première série, mais non-identiques aux termes des séries intermédiaires.

Nous voyons que ce nombre est égal à $N(\mathcal{A}', D \cdot p_r, x, a_1, p_1, \dots, p_{r-1})$ en remarquant, que les termes de la dernière série $a_n + \lambda p_n$ qui sont identiques aux termes de la première série $\mathcal{A} + \mu \cdot D$ sont les termes entre 0 et x de la série arithmétique:

$$\mathcal{A}' \quad \mathcal{A}' + D \cdot p_r \quad \mathcal{A}' + 2D \cdot p_r \quad \mathcal{A}' + 3D \cdot p_r \quad \mathcal{A}' + 4D \cdot p_r \dots$$

où

$$0 < \mathcal{A}' \leq D \cdot p_r$$

\mathcal{A}' étant le terme positif, le plus petit de la série.

L'équation indéterminée

$$a_r + \lambda p_r = \mathcal{A} + \mu D$$

ou

$$p_r \lambda - D\mu = \mathcal{A} - a_r$$

a , comme on sait, toujours des résolutions, parce que p_r et D sont premiers entre eux. Les résolutions sont:

$$\lambda = \lambda_0 + t \cdot D$$

$$\mu = \mu_0 + t \cdot p_r$$

quand λ_0, μ_0 sont des résolutions et quand t parcourt les valeurs $0, \pm 1, \pm 2, \dots$.

Les termes de la dernière série qui sont identiques aux termes de la première série sont alors tous les termes

$$a_r + \lambda p_r = a_r + \lambda_0 p_r + t D \cdot p_r \quad \text{où } t = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$$

Ce sont les termes d'une série arithmétique, ayant la différence $D \cdot p_r$.

Nous définissons spécialement $N(\mathcal{A}, D, x)$ ou brièvement $N(D, x)$ comme le nombre des termes entre 0 et x de la série

$$\mathcal{A} \quad \mathcal{A} + D \quad \mathcal{A} + 2D \quad \mathcal{A} + 3D \quad \dots \quad \mathcal{A} + \lambda D$$

où

$$0 < \mathcal{A} \leq D$$

$$\mathcal{A} + \lambda D \leq x < \mathcal{A} + (\lambda + 1) D.$$

Nous en déduisons

$$\lambda + 1 = N(D, x) = \frac{x}{D} + \theta \quad \text{où } -1 \leq \theta < 1.$$

Nous donnerons un exemple en choisissant:

$$\mathcal{A} = 2 \quad D = 7 \quad x = 60 \quad a_1 = 2 \quad p_1 = 2 \quad a_2 = 1 \quad p_2 = 3 \quad a_3 = 4 \quad p_3 = 5$$

(A)	<u>2</u>	(9)	<u>16</u>	23	<u>30</u>	<u>37</u>	(44)	51	<u>58</u>																					
(B)	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60
(C)	1	4	7	10	13	16	19	22	25	28	31	34	37	40	43	46	49	52	55	58										
(D)	4	9	14	19	24	29	34	39	44	49	54	59																		

Les nombres de (A) qui sont différents des nombres de (B) et (C) sont 9, 23, 51. Ajouterons alors la série (D). Les nombres identiques de (A) et (D) sont 9 et 44, ayant la différence 7.5. Nous obtenons alors:

$$N(7, 60, 2, 3, 5) = N(7, 60, 2, 3) - N(7.5, 60, 2, 3)$$

ou

$$2 = 3 - 1$$

De la formule (1) nous déduisons les suivantes:

$$N(D, x, p_1, p_2, \dots, p_r) = N(D, x) - N(D, p_1, x) - N(D, p_2, x, p_1) - \dots - N(D, p_r, x, p_1, p_2, \dots, p_{r-1}) \quad (2)$$

et

$$\begin{aligned}
& N(D, x, p_1, p_2, \dots, p_r) = \\
& N(D, x) - N(D \cdot p_1, x) - N(D \cdot p_2, x) - \dots - N(D \cdot p_r, x) \\
& + N(D \cdot p_2 \cdot p_1, x) \\
& + N(D \cdot p_3 \cdot p_1, x) + N(D \cdot p_3 \cdot p_2, x, p_1) \\
& + N(D \cdot p_4 \cdot p_1, x) + N(D \cdot p_4 \cdot p_2, x, p_1) + N(D \cdot p_4 \cdot p_3, x, p_1, p_2) \\
& + \dots \\
& + \dots \\
& + N(D \cdot p_r \cdot p_1, x) + N(D \cdot p_r \cdot p_2, x, p_1) + N(D \cdot p_r \cdot p_3, x, p_1, p_2) + \dots + \\
& \qquad \qquad \qquad + N(D \cdot p_r \cdot p_{r-1}, x, p_1, p_2, \dots, p_{r-2}).
\end{aligned}
\tag{3}$$

Nous donnons à la dernière formule la forme plus courte:

$$N(D, x, p_1, p_2, \dots, p_r) = \\ = N(D, x) - \sum_{a \leq r} N(D, p_a, x) + \sum_{a \leq r} \sum_{b < a} N(D, p_a, p_b, x, p_1, p_2, \dots, p_{b-1}) \quad (3')$$

Quand il s'agit de déterminer une limite inférieure de $N(D, x, p_1, p_2, \dots, p_r)$, nous pouvons écarter tant de termes positifs dans la formule (3) que nous voulons. On peut choisir ces termes de plusieurs manières différentes¹ p. ex. les termes qui se trouvent à droite d'une ligne verticale. En général nous obtenons la formule:

$$N(D, x, p_1, p_2, \dots, p_r) > N(D, x) - \sum_{a \leq r} N(D, p_a, x) + \sum_{\omega_1} N(D, p_a, p_b, x, p_1, p_2, \dots, p_{b-1}) \quad (4)$$

où nous avons choisi pour $p_a \cdot p_b$ un domaine ω_1 qui se trouve à l'intérieur du domaine suivant:

$$\begin{array}{ccccccccccccccccc} p_2 \cdot p_1 & & & & & & & & & & & & & & & \\ p_3 \cdot p_1 & p_3 \cdot p_2 & & & & & & & & & & & & & & \\ p_4 \cdot p_1 & p_4 \cdot p_2 & p_4 \cdot p_3 & & & & & & & & & & & & & \\ . & . & . & . & . & . & . & . & . & . & . & . & . & . & . \\ . & . & . & . & . & . & . & . & . & . & . & . & . & . & . \\ p_r \cdot p_1 & p_r \cdot p_2 & p_r \cdot p_3 & . & . & . & p_r \cdot p_{r-1} & & & & & & & & \end{array}$$

¹ Voir: „Nyt tidsskrift“ 1918: Une formule exacte pour la détermination du nombre des nombres premiers au-dessous de x , etc. par Viggo Brun.

En employant la formule (4) deux fois nous obtenons la formule nouvelle:

$$\begin{aligned} N(D, x, p_1, p_2, \dots p_r) &> N(D, x) - \sum_{a \leq r} N(D \cdot p_a, x) + \\ &+ \sum_{\omega_1} \sum (N(D \cdot p_a \cdot p_b, x) - \sum_{c < b} N(D \cdot p_a \cdot p_b \cdot p_c, x)) + \\ &+ \sum_{\omega_1'} \sum_{\omega_2} \sum N(D \cdot p_a \cdot p_b \cdot p_c \cdot p_d, x, p_1, p_2, \dots p_{d-1}) \end{aligned}$$

où

$$\omega_1' \supseteq \omega_1$$

et où ω_2 désigne le domaine de $p_c \cdot p_d$.

En continuant et en nous servant de

$$N(d, x) = \frac{x}{d} + \theta \quad \text{où} \quad -1 \leq \theta < 1$$

nous obtenons à la fin la formule générale:

$$\begin{aligned} \frac{D}{x} N(D, x, p_1, p_2, \dots p_r) &> 1 - \sum_{a \leq r} \frac{1}{p_a} + \sum_{\omega_1} \sum \frac{1}{p_a p_b} \left(1 - \sum_{c < b} \frac{1}{p_c} \right) + \\ &+ \sum_{\omega_1'} \sum_{\omega_2} \sum \frac{1}{p_a p_b p_c p_d} \left(1 - \sum_{e < d} \frac{1}{p_e} \right) + \dots - \frac{R \cdot D}{x} \end{aligned} \quad (5)$$

où R désigne le nombre des termes, et où

$$\omega_1' \supseteq \omega_1 \quad \text{etc.}$$

Nous pouvons aussi donner à la formule (5) la forme suivante, en supposant spécialement $p_1 = 2, p_2 = 3, p_3 = 5$ etc.:

$$\begin{aligned} N(D, x, 2, 3, 5, \dots p_r) &> \frac{x}{D} \left[1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{3} - \frac{1}{5} \dots - \frac{1}{p_r} \right. \\ &+ \frac{1}{3 \cdot 2} \\ &+ \frac{1}{5 \cdot 2} + \frac{1}{5 \cdot 3} \left(1 - \frac{1}{2} \right) \\ &+ \frac{1}{7 \cdot 2} + \frac{1}{7 \cdot 3} \left(1 - \frac{1}{2} \right) + \frac{1}{7 \cdot 5} \left(1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{3} \right) \\ &\quad \left. + \frac{1}{3 \cdot 2} \right) \\ &+ \frac{1}{11 \cdot 2} + \frac{1}{11 \cdot 3} \left(1 - \frac{1}{2} \right) + \frac{1}{11 \cdot 5} \left(1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} \right) + \frac{1}{11 \cdot 7} \left(1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{3} - \frac{1}{5} \right. \\ &\quad \left. + \frac{1}{3 \cdot 2} + \frac{1}{5 \cdot 2} + \frac{1}{5 \cdot 3} \left(1 - \frac{1}{2} \right) \right) \\ &+ \dots \\ &+ \dots \end{aligned}$$

$$+ \frac{1}{p_r \cdot 3} \left(1 - \frac{1}{2}\right) + \frac{1}{p_r \cdot 5} \left(1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{3}\right) + \frac{1}{p_r \cdot 7} \left(1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{3} - \frac{1}{5} + \frac{1}{3 \cdot 2}\right) + \dots \Big] - R$$

où l'on peut écarter chaque terme (la parenthèse suivante compris), qui suit au signe +.

R désigne le nombre des termes employés.

Nous obtenons la meilleure limite inférieure de N , quand nous écartons ces termes qui, multipliés par $\frac{x}{D}$, sont plus petits que le nombre des termes employés.

Nous donnons un exemple en choisissant $x = 1000$ et $D = 1$ et $p_r = 31$, qui est le nombre premier le plus grand au-dessous de \sqrt{x} .

$$\begin{aligned} N(1, 10^3, 2, 3, \dots, 31) &> 10^3 \left[1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{3} - \frac{1}{5} - \dots - \frac{1}{29} - \frac{1}{31} \right. \\ &+ \frac{1}{3 \cdot 2} \\ &+ \frac{1}{5 \cdot 2} + \frac{1}{5 \cdot 3} \left(1 - \frac{1}{2}\right) \\ &+ \frac{1}{7 \cdot 2} + \frac{1}{7 \cdot 3} \left(1 - \frac{1}{2}\right) + \frac{1}{7 \cdot 5} \left(1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{3} + \frac{1}{3 \cdot 2}\right) \\ &+ \frac{1}{11 \cdot 2} + \frac{1}{11 \cdot 3} \left(1 - \frac{1}{2}\right) + \frac{1}{11 \cdot 5} \left(1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{3} + \frac{1}{3 \cdot 2}\right) \\ &+ \frac{1}{13 \cdot 2} + \frac{1}{13 \cdot 3} \left(1 - \frac{1}{2}\right) + \frac{1}{13 \cdot 5} \left(1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{3} + \frac{1}{3 \cdot 2}\right) \\ &+ \frac{1}{17 \cdot 2} + \frac{1}{17 \cdot 3} \left(1 - \frac{1}{2}\right) \\ &+ \frac{1}{19 \cdot 2} + \frac{1}{19 \cdot 3} \left(1 - \frac{1}{2}\right) \\ &+ \frac{1}{23 \cdot 2} + \frac{1}{23 \cdot 3} \left(1 - \frac{1}{2}\right) \\ &+ \frac{1}{29 \cdot 2} + \frac{1}{29 \cdot 3} \left(1 - \frac{1}{2}\right) \\ &\left. + \frac{1}{31 \cdot 2} + \frac{1}{31 \cdot 3} \left(1 - \frac{1}{2}\right) \right] - 52 \end{aligned}$$

Nous avons écarté le terme $\frac{1}{17 \cdot 5} \left(1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{3} + \frac{1}{3 \cdot 2}\right) = 0,0039 \dots$ puisque $10^3 \cdot 0,0039 \dots = 3,9 \dots$ est plus petit que 4, le nombre des termes

employés. Dans le terme $\frac{1}{11.7} \left(1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{3} - \frac{1}{5} + \frac{1}{3.2} + \frac{1}{5.2} + \frac{1}{5.3} \left(1 - \frac{1}{2} \right) \right)$ il faut d'abord écarter $\frac{1}{5.3} \left(1 - \frac{1}{2} \right)$ puisque $\frac{10^3}{11.7.5.3} \left(1 - \frac{1}{2} \right) = 0,4 \dots$ est plus petit que 2, mais il faut aussi écarter le terme $\frac{1}{11.7} \left(1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{3} - \frac{1}{5} + \frac{1}{3.2} + \frac{1}{5.2} \right) = 0,003 \dots$ puisque $10^3 \cdot 0,003 \dots = 3, \dots$ est plus petit que 6.

Nous obtenons alors:

$$N(1, 10^3, 2, 3, \dots 31) > 109 - 52 = 57.$$

Nous pouvons exprimer ce résultat de la manière suivante:

Quand nous effaçons parmi 1000 nombres tous les deux, tous les trois, tous les cinq, jusqu'à tous les 31, il restera toujours au moins 57 nombres. De là nous déduisons spécialement qu'il existe plus que 56 nombres premiers entre 31 et 1000, en observant que

$$N(1, 10^3, 2, 3, \dots 31) = \pi(10^3) - \pi(\sqrt[3]{10^3}) + 1$$

quand nous choisissons 0 comme point de départ des effacements.

Ici $\pi(x)$ désigne le nombre des nombres premiers au-dessous de x .

Ici nous avons choisi les domaines ω de façon d'obtenir la limite inférieure la plus convenable. Si nous choisissons les domaines ω par le même principe, nous trouvons

$$N(1, 10^3, 2, 3, \dots 31) > 109 - 52 = 57$$

$$\text{tandis que } \pi(10^3) - \pi(\sqrt[3]{10^3}) + 1 = 158$$

$$N(1, 10^4, 2, 3, \dots 97) > 820 - 284 = 536$$

$$\text{tandis que } \pi(10^4) - \pi(\sqrt[4]{10^4}) + 1 = 1206$$

$$N(1, 10^5, 2, 3, \dots 313) > 5733 - 1862 = 3871$$

$$\text{tandis que } \pi(10^5) - \pi(\sqrt[5]{10^5}) + 1 = 9528$$

Nous voulons dans la suite choisir les domaines ω par des principes plus simples. Pour illustrer les principes suivis nous donnerons d'abord trois exemples:

$$\begin{aligned} \text{Ex. 1)} \quad N(1, x, 2, 3, 5, 7) &> x \left[1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{3} - \frac{1}{5} - \frac{1}{7} \right. \\ &\quad \left. + \frac{1}{3.2} \right. \\ &\quad \left. + \frac{1}{5.2} + \frac{1}{5.3} \left(1 - \frac{1}{2} \right) \right. \\ &\quad \left. + \frac{1}{5.2} + \frac{1}{7.3} \left(1 - \frac{1}{2} \right) + \frac{1}{7.5} \left(1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{3} \right) \right] - 16 \\ &= x \left[\left(1 - \frac{1}{2} \right) \left(1 - \frac{1}{3} \right) \left(1 - \frac{1}{5} \right) \left(1 - \frac{1}{7} \right) \right] - 2^4 \end{aligned}$$

Nous n'avons ici écarté aucun terme.

$$\begin{aligned}
 \text{Ex. 2)} \quad N(1, x, 2, 3, 5, 7, 11) &> x \left[1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{3} - \frac{1}{5} - \frac{1}{7} - \frac{1}{11} \right. \\
 &+ \frac{1}{3 \cdot 2} \\
 &+ \frac{1}{5 \cdot 2} + \frac{1}{5 \cdot 3} \left(1 - \frac{1}{2} \right) \\
 &+ \frac{1}{7 \cdot 2} + \frac{1}{7 \cdot 3} \left(1 - \frac{1}{2} \right) + \frac{1}{7 \cdot 5} \left[1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{3} \right. \\
 &\quad \left. + \frac{1}{3 \cdot 2} \right] \\
 &\left. + \frac{1}{11 \cdot 2} + \frac{1}{11 \cdot 3} \left(1 - \frac{1}{2} \right) + \frac{1}{11 \cdot 5} \left(1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{3} \right) + \frac{1}{11 \cdot 7} \left(1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{3} - \frac{1}{5} \right. \right. \\
 &\quad \left. \left. + \frac{1}{3 \cdot 2} \right. \right. \\
 &\quad \left. \left. + \frac{1}{5 \cdot 2} + \frac{1}{5 \cdot 3} \left(1 - \frac{1}{2} \right) \right) \right] - 26
 \end{aligned}$$

où les termes écartés sont ajoutés en petit. On peut aussi écrire :

$$\begin{aligned}
 N(1, x, 2, 3, 5, 7, 11) &> x \left[\left(1 - \frac{1}{2} \right) \left(1 - \frac{1}{3} \right) \left(1 - \frac{1}{5} \right) \left(1 - \frac{1}{7} \right) \left(1 - \frac{1}{11} \right) - \right. \\
 &- \left(\frac{1}{7 \cdot 5 \cdot 3 \cdot 2} + \frac{1}{11 \cdot 5 \cdot 3 \cdot 2} + \frac{1}{11 \cdot 7 \cdot 3 \cdot 2} + \frac{1}{11 \cdot 7 \cdot 5 \cdot 2} + \frac{1}{11 \cdot 7 \cdot 5 \cdot 3} \right) + \left(\frac{1}{11 \cdot 7 \cdot 5 \cdot 3 \cdot 2} \right) \left. \right] - \\
 &- \left(1 + 5 + \frac{5 \cdot 4}{1 \cdot 2} + \frac{5 \cdot 4 \cdot 3}{1 \cdot 2 \cdot 3} \right) = x[0,2078 - 0,0121 + 0,0004] - 26 = 0,1961 x - 26
 \end{aligned}$$

Ici nous avons écarté tous termes de la forme $\frac{1}{p_a \cdot p_b \cdot p_c \cdot p_d}$ et de la forme $\frac{1}{p_a \cdot p_b \cdot p_c \cdot p_d \cdot p_e}$.

$$\begin{aligned}
 \text{Ex. 3)} \quad N(1, x, 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19) &> \\
 &x \left[1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{3} - \frac{1}{5} - \frac{1}{7} - \frac{1}{11} - \frac{1}{13} - \frac{1}{17} - \frac{1}{19} \right. \\
 &+ \frac{1}{3 \cdot 2} \\
 &+ \frac{1}{5 \cdot 2} + \frac{1}{5 \cdot 3} \left(1 - \frac{1}{2} \right) \\
 &+ \frac{1}{7 \cdot 2} + \frac{1}{7 \cdot 3} \left(1 - \frac{1}{2} \right) + \frac{1}{7 \cdot 5} \left[1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{3} \right. \\
 &\quad \left. + \frac{1}{3 \cdot 2} \right]
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& + \frac{1}{11 \cdot 2} + \frac{1}{11 \cdot 3} \left(1 - \frac{1}{2}\right) + \frac{1}{11 \cdot 5} \left[\begin{array}{c} 1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{3} \\ + \frac{1}{3 \cdot 2} \end{array} \right] + \frac{1}{11 \cdot 7} \left(\begin{array}{c} 1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{3} - \frac{1}{5} \\ + \frac{1}{3 \cdot 2} \\ + \frac{1}{5 \cdot 2} \end{array} \right) \\
& + \frac{1}{13 \cdot 2} + \frac{1}{13 \cdot 3} \left(1 - \frac{1}{2}\right) + \frac{1}{13 \cdot 5} \left[\begin{array}{c} 1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{3} \\ + \frac{1}{3 \cdot 2} \end{array} \right] + \frac{1}{13 \cdot 7} \left(\begin{array}{c} 1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{3} - \frac{1}{5} \\ + \frac{1}{3 \cdot 2} \\ + \frac{1}{5 \cdot 2} \end{array} \right) \\
& + \frac{1}{17 \cdot 2} + \frac{1}{17 \cdot 3} \left(1 - \frac{1}{2}\right) + \frac{1}{17 \cdot 5} \left[\begin{array}{c} 1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{3} \\ + \frac{1}{3 \cdot 2} \end{array} \right] + \frac{1}{17 \cdot 7} \left(\begin{array}{c} 1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{3} - \frac{1}{5} \\ + \frac{1}{3 \cdot 2} \\ + \frac{1}{5 \cdot 2} \end{array} \right) \\
& + \frac{1}{19 \cdot 2} + \frac{1}{19 \cdot 3} \left(1 - \frac{1}{2}\right) + \frac{1}{19 \cdot 5} \left[\begin{array}{c} 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} \\ + \frac{1}{3 \cdot 2} \end{array} \right] + \frac{1}{19 \cdot 7} \left(\begin{array}{c} 1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{3} - \frac{1}{5} \\ + \frac{1}{3 \cdot 2} \\ + \frac{1}{5 \cdot 2} \end{array} \right) \Big] - \\
& = 0,163 x - 72
\end{aligned}$$

Ici nous avons écarté les termes à droite des lignes verticales. On voit que l'expression est de la forme

$$1 - \sum \frac{1}{p_a} + \sum \sum \frac{1}{p_a p_b} - \sum \sum \sum \frac{1}{p_a p_b p_c} + \sum \sum \sum \sum \frac{1}{p_a p_b p_c p_d}$$

où p_a, p_b, p_c et p_d parcourent les valeurs suivantes:

p_a	2	3	5	7	11	13	17	19
p_b	2	3	5	7				
p_c	2	3	5	7				
p_d	2							

quand

$$a > b > c > d.$$

§ 3.

Étudions d'abord la méthode employée à l'exemple 2.

Nous ne nous servons de la formule générale (5), mais déduisons directement de la formule (3'):

$$N(D, x, p_1, p_2, \dots, p_r) = N(D, x) - \sum_{a \leq r} N(D \cdot p_a, x) + \\ + \sum_{a \leq r} \sum_{b < a} N(D \cdot p_a \cdot p_b, x, p_1, p_2, \dots, p_{b-1})$$

En employant cette formule deux fois nous obtenons:

$$N(D, x, p_1, p_2, \dots, p_r) = N(D, x) - \sum_{a \leq r} N(D \cdot p_a, x) + \\ + \sum_{a \leq r} \sum_{b < a} N(D \cdot p_a \cdot p_b, x, p_1, \dots, p_{b-1}) - \sum_{a \leq r} \sum_{b < a} \sum_{c < b} N(D \cdot p_a \cdot p_b \cdot p_c, x) + \\ + \sum_{a \leq r} \sum_{b < a} \sum_{c < b} \sum_{d < c} N(D \cdot p_a \cdot p_b \cdot p_c \cdot p_d, x, p_1, \dots, p_{d-1}) \quad (6)$$

La dernière somme est positive (ou 0). En nous servant de

$$N(d, x) = \frac{x}{d} + \theta \quad \text{où} \quad -1 \leq \theta < 1$$

nous en concluons:

$$N(D, x, p_1, p_2, \dots, p_r) > \frac{x}{D} \left[1 - \sum_{a \leq r} \frac{1}{p_a} + \sum_{a \leq r} \sum_{b < a} \frac{1}{p_a \cdot p_b} - \right. \\ \left. - \sum_{a \leq r} \sum_{b < a} \sum_{c < b} \frac{1}{p_a \cdot p_b \cdot p_c} \right] - R \quad (7)$$

ou plus brièvement:

$$N(D, x, p_1, p_2, \dots, p_r) > \frac{x}{D} [1 - \Sigma_1 + \Sigma_2 - \Sigma_3] - R \quad (7')$$

où Σ_1 est égal à la somme des termes de la première des trois lignes suivantes

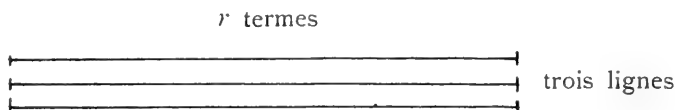
$$\frac{1}{p_1} + \frac{1}{p_2} + \frac{1}{p_3} + \dots + \frac{1}{p_{r-1}} + \frac{1}{p_r} = \sigma \\ \frac{1}{p_1} + \frac{1}{p_2} + \frac{1}{p_3} + \dots + \frac{1}{p_{r-1}} + \frac{1}{p_r} \quad (A) \\ \frac{1}{p_1} + \frac{1}{p_2} + \frac{1}{p_3} + \dots + \frac{1}{p_{r-1}} + \frac{1}{p_r}$$

Σ_2 est égal à la somme des termes formés par multiplication de chaque terme de la première ligne par ces termes de la deuxième ligne, qui sont situés à gauche de ce terme. Σ_3 peut être défini analogiquement.

Nous voulons dire, dans la suite, que nous calculons l'expression

$$1 - \Sigma_1 + \Sigma_2 - \Sigma_3$$

au moyen du schéma (A) ou plus brièvement au moyen du schéma:



Comparons Σ_2 et σ^2 :

$$\sigma^2 = \left(\frac{1}{p_1}\right)^2 + \left(\frac{1}{p_2}\right)^2 + \dots + \left(\frac{1}{p_{r-1}}\right)^2 + \left(\frac{1}{p_r}\right)^2 + 2\Sigma_2 > 2\Sigma_2$$

ou

$$\sigma \cdot \Sigma_1 > 2\Sigma_2$$

Nous voulons aussi démontrer que

$$\sigma \cdot \Sigma_2 > 3\Sigma_3$$

ou

$$\left(\sum_{c \leq r} \frac{1}{p_c}\right) \cdot \left(\sum_{a \leq r} \sum_{b < a} \frac{1}{p_a \cdot p_b}\right) > 3 \left(\sum_{a \leq r} \sum_{b < a} \sum_{c < b} \frac{1}{p_a \cdot p_b \cdot p_c}\right)$$

Un terme quelconque $\frac{1}{p_a \cdot p_\beta \cdot p_\gamma}$, où $\gamma < \beta < a \leq r$, est représenté une fois dans Σ_3 mais, comme nous verrons, trois fois dans $\sigma \cdot \Sigma_2$.

Cherchons d'abord $\frac{1}{p_a}$ dans $\sum_{c \leq r} \frac{1}{p_c}$ et $\frac{1}{p_\beta \cdot p_\gamma}$ dans $\sum_{a \leq r} \sum_{b < a} \frac{1}{p_a \cdot p_b}$

et alors $\frac{1}{p_\beta}$ » — » $\frac{1}{p_a \cdot p_\gamma}$ » — —

et à la fin $\frac{1}{p_\gamma}$ » — » $\frac{1}{p_a \cdot p_\beta}$ » — —

Le terme $\frac{1}{p_a \cdot p_\beta \cdot p_\gamma}$ est donc représenté trois fois dans $\sigma \cdot \Sigma_2$, qui contient aussi termes de la forme $\frac{1}{p_a^2 p_\beta}$ etc. Nous en concluons que

$$\sigma \cdot \Sigma_2 > 3\Sigma_3$$

Nous pouvons généraliser la formule (7) en calculant la dernière somme dans (6) au moyen de (6). En continuant nous obtenons une formule analogue à (7) ou plus brièvement analogue à (7'):

$$N(D, x, p_1, p_2, \dots, p_r) > \frac{x}{D} [1 - \Sigma_1 + \Sigma_2 - \Sigma_3 + \dots - \Sigma_m] - R \quad (8)$$

où m est un nombre impair:

$$m \leq r$$

en nous servant de la formule de Stirling:

$$m! = \left(\frac{m}{e}\right)^m (\sqrt{2\pi m} + \theta) \quad -1 < \theta < 1$$

Ecrivons maintenant la formule (8) d'une autre manière:

$$N(D, x, p_1, p_2, \dots, p_r) > \frac{x}{D} [(1 - \Sigma_1 + \Sigma_2 - \dots - \Sigma_m + \Sigma_{m+1} - \dots + \\ + (-1)^r \Sigma_r) - (\Sigma_{m+1} - \Sigma_{m+2} + \dots - (-1)^r \Sigma_r)] - R$$

Nous connaissons la valeur de la première parenthèse sous forme de produit.

La deuxième parenthèse est composée d'une série de termes décroissants, quand

$$m + 2 > \sigma$$

et alors elle a une valeur plus petite que Σ_{m+1} , qui est plus petite que $\left(\frac{e\sigma}{m+1}\right)^{m+1}$.

Nous pouvons donc écrire:

$$N(D, x, p_1, p_2, \dots, p_r) > \frac{x}{D} \left[\left(1 - \frac{1}{p_1}\right) \left(1 - \frac{1}{p_2}\right) \dots \left(1 - \frac{1}{p_r}\right) - \left(\frac{e\sigma}{m+1}\right)^{m+1} \right] - R$$

Il n'est pas difficile déterminer la valeur de R :¹

$$R = 1 + \binom{r}{1} + \binom{r}{2} + \dots + \binom{r}{m} < 1 + r + r^2 + \dots + r^m < r^{m+1}$$

Nous obtenons alors la formule:

$$N(D, x, p_1, p_2, \dots, p_r) > \frac{x}{D} \left[\left(1 - \frac{1}{p_1}\right) \left(1 - \frac{1}{p_2}\right) \dots \left(1 - \frac{1}{p_r}\right) - \left(\frac{e\sigma}{m+1}\right)^{m+1} \right] - r^{m+1} \quad (12)$$

quand

$$m + 2 > \sigma = \frac{1}{p_1} + \frac{1}{p_2} + \dots + \frac{1}{p_r}$$

Cette formule est plus utile que (9), la croissance de r^{m+1} n'étant pas si grande que celle de 2^r . Mais encore la croissance du terme R est trop grande pour notre but.

¹ Voir p. ex. Landau: Handbuch der Lehre von der Verteilung der Primzahlen I, p. 67.

§ 4.

Nous voulons pour cette raison choisir les domaines ω d'une autre manière, écartant tous termes à droite des lignes verticales, comme dans l'exemple 3 (page 11).

D'abord nous écartons dans la formule (3) tous termes positifs à droite d'une ligne verticale. Nous obtenons alors la formule suivante:

$$N(D, x, p_1, p_2, \dots, p_r) > N(D, x) - \sum_{a \leq r} N(D \cdot p_a, x) + \\ + \sum_{a \leq r} \sum_{\substack{b < a \\ b < t}} N(D \cdot p_a \cdot p_b, x, p_1, p_2, \dots, p_{b-1}) \quad (13)$$

où t est un nombre entier, plus petit que r .

Les termes de la dernière somme peuvent être calculés au moyen de la même formule, d'où l'on tire:

$$N(D, x, p_1, p_2, \dots, p_r) > N(D, x) - \sum_{a \leq r} N(D \cdot p_a, x) + \\ + \sum_{a \leq r} \sum_{\substack{b < a \\ b < t}} N(D \cdot p_a \cdot p_b, x) - \sum_{a \leq r} \sum_{\substack{b < a \\ b < t}} \sum_{\substack{c < b \\ c < t}} N(D \cdot p_a \cdot p_b \cdot p_c, x) + \\ + \sum_{a \leq r} \sum_{\substack{b < a \\ b < t}} \sum_{\substack{c < b \\ c < t}} \sum_{\substack{d < c \\ d < u}} N(D \cdot p_a \cdot p_b \cdot p_c \cdot p_d, x, p_1, p_2, \dots, p_{d-1})$$

où u est un nombre entier, plus petit que t .

En continuant, et en nous servant de

$$N(d, x) = \frac{x}{d} + \theta \quad -1 \leq \theta < 1$$

nous obtenons à la fin la formule:

$$N(D, x, p_1, p_2, \dots, p_r) > \frac{X}{D} \left[1 - \sum_{a \leq r} \frac{1}{p_a} + \right. \\ + \sum_{a \leq r} \sum_{\substack{b < a \\ b < t}} \frac{1}{p_a p_b} - \sum_{a \leq r} \sum_{\substack{b < a \\ b < t}} \sum_{\substack{c < b \\ c < t}} \frac{1}{p_a p_b p_c} + \\ \left. + \sum_{a \leq r} \sum_{\substack{b < a \\ b < t}} \sum_{\substack{c < b \\ c < t}} \sum_{\substack{d < c \\ d < u}} \frac{1}{p_a p_b p_c p_d} - \dots \right] - R \quad (14)$$

ou plus brièvement:

$$N(D, x, p_1, p_2, \dots, p_r) > \frac{x}{D} [1 - S_1 + S_2 - S_3 + S_4 - \dots - S_{2n-1}] - R \quad (14')$$

où l'expression

$$E_n = 1 - S_1 + S_2 - S_3 + \dots - S_{2n-1}$$

est calculée au moyen du schéma en forme d'escalier:

$$\begin{array}{c}
 \overbrace{\frac{1}{p_1} + \dots + \frac{1}{p_{w-1}}}^{\sigma_n} + \overbrace{\frac{1}{p_w} + \dots + \frac{1}{p_{u-1}}}^{\sigma_{n-1}} + \overbrace{\frac{1}{p_u} + \dots + \frac{1}{p_{t-1}}}^{\sigma_2} + \overbrace{\frac{1}{p_t} + \dots + \frac{1}{p_r}}^{\sigma_1} \\
 \frac{1}{p_1} + \dots + \frac{1}{p_{w-1}} + \frac{1}{p_w} + \dots + \frac{1}{p_{u-1}} + \frac{1}{p_u} + \dots + \frac{1}{p_{t-1}} \\
 \frac{1}{p_1} + \dots + \frac{1}{p_{w-1}} + \frac{1}{p_w} + \dots + \frac{1}{p_{u-1}} + \frac{1}{p_u} + \dots + \frac{1}{p_{t-1}} \\
 \frac{1}{p_1} + \dots + \frac{1}{p_{w-1}} + \frac{1}{p_w} + \dots + \frac{1}{p_{u-1}} + \hspace{10em} (2n-1) \text{ lignes} \\
 \frac{1}{p_1} + \dots + \frac{1}{p_{w-1}} + \frac{1}{p_w} + \dots + \frac{1}{p_{u-1}} + \\
 \frac{1}{p_1} + \dots + \frac{1}{p_{w-1}} + \frac{1}{p_w} + \dots + \frac{1}{p_{u-1}} \\
 \frac{1}{p_1} + \dots + \frac{1}{p_{w-1}} \\
 \frac{1}{p_1} + \dots + \frac{1}{p_{w-1}}
 \end{array}$$

Nous choisissons les nombres premiers du schéma comme des nombres premiers successifs, situés dans l'intérieur des intervalles suivantes:

$$\begin{array}{c}
 \text{-----} \\
 \frac{1}{p_r^{\alpha^n}} \quad p_1 \qquad \frac{1}{p_r^{\alpha^{n-1}}} \quad \dots \quad \frac{1}{p_r^{\alpha^2}} \qquad \frac{1}{p_r^{\alpha}} \qquad p_r
 \end{array}$$

où $\alpha > 1$.

Nous nous servons des formules de MERTENS¹, en les donnant la forme suivante:

$$\sum_2^x \frac{1}{p} = \log \log x + 0,261 \dots + \theta \frac{5}{\log x} \qquad -1 < \theta < 1$$

$$\prod_2^x \left(1 - \frac{1}{p}\right) = e^{\frac{7\theta}{\log x}} \frac{0,561 \dots}{\log x} \qquad -1 < \theta < 1$$

où \log désigne le logarithme népérien.

Nous en concluons:

$$\begin{aligned}
 \sum_x^{\alpha} \frac{1}{p} &= \log \alpha + \theta \frac{5 \left(1 + \frac{1}{\alpha}\right)}{\log x} \\
 \prod_x^{\alpha} \left(1 - \frac{1}{p}\right) &= \frac{1}{\alpha} e^{\frac{7\theta}{\log x} \left(1 + \frac{1}{\alpha}\right)}
 \end{aligned}$$

¹ Voir: „Journal für die reine und angewandte Mathematik“ B. 78, 1874 ou: Landau, Handbuch I, pag. 201.

La somme $\Sigma \frac{1}{p_a}$ est maintenant égale à $\Sigma_1 + s_1$. Nous voyons aussi que la somme nouvelle $\Sigma \Sigma \frac{1}{p_a \cdot p_b}$ est égale à $\Sigma_2 + s_1 \cdot \Sigma_1 + s_2$ en étudiant les trois cas possibles:

$$\begin{array}{ll} p_a \text{ se trouve à gauche de } L \text{ et } p_b \text{ à gauche de } L & (\Sigma_2) \\ p_a \text{ » » droite » } L \text{ » } p_b \text{ » gauche » } L & (s_1 \cdot \Sigma_1) \\ p_a \text{ » » droite » } L \text{ » } p_b \text{ » droite » } L & (s_2) \end{array}$$

En général nous pouvons calculer l'expression nouvelle E_{m+1} de la manière suivante:

$$\begin{aligned} E_{m+1} = & 1 - (\Sigma_1 + s_1) \\ & + (\Sigma_2 + s_1 \cdot \Sigma_1 + s_2) \\ & - (\Sigma_3 + s_1 \cdot \Sigma_2 + s_2 \cdot \Sigma_1 + s_3) \\ & + \dots \\ & - (\Sigma_{2m-1} + s_1 \cdot \Sigma_{2m-2} + s_2 \cdot \Sigma_{2m-3} + \dots + s_{2m-2} \cdot \Sigma_1 + s_{2m-1}) \\ & + (\Sigma_{2m} + s_1 \cdot \Sigma_{2m-1} + s_2 \cdot \Sigma_{2m-2} + \dots + s_{2m-2} \cdot \Sigma_2 + s_{2m-1} \cdot \Sigma_1) \\ & - (\Sigma_{2m+1} + s_1 \cdot \Sigma_{2m} + s_2 \cdot \Sigma_{2m-1} + \dots + s_{2m-2} \cdot \Sigma_3 + s_{2m-1} \cdot \Sigma_2) \end{aligned}$$

Comparons cette expression avec le produit suivant:

$$\begin{aligned} & (1 - \Sigma_1 + \Sigma_2 - \Sigma_3 + \dots - \Sigma_{2m-1} + \\ & + \Sigma_{2m+2} - \dots \pm \Sigma_p) \cdot (1 - s_1 + s_2 - s_3 + \dots - s_{2m-1}) = \\ & 1 - (\Sigma_1 + s_1) \\ & + (\Sigma_2 + s_1 \Sigma_1 + s_2) \\ & - (\Sigma_3 + s_1 \Sigma_2 + s_2 \Sigma_1 + s_3) \\ & + \dots \\ & - (\Sigma_{2m-1} + s_1 \cdot \Sigma_{2m-2} + s_2 \cdot \Sigma_{2m-3} + \dots + s_{2m-2} \cdot \Sigma_1 + s_{2m-1}) \\ & + (\Sigma_{2m} + s_1 \Sigma_{2m-1} + s_2 \cdot \Sigma_{2m-2} + \dots + s_{2m-2} \cdot \Sigma_2 + s_{2m-1} \cdot \Sigma_1) \\ & - (\Sigma_{2m+1} + s_1 \cdot \Sigma_{2m} + s_2 \cdot \Sigma_{2m-1} + \dots + s_{2m-2} \cdot \Sigma_3 + s_{2m-1} \cdot \Sigma_2) \\ & + (\Sigma_{2m+2} + s_1 \cdot \Sigma_{2m+1} + s_2 \cdot \Sigma_{2m} + \dots + s_{2m-2} \cdot \Sigma_4 + s_{2m-1} \cdot \Sigma_3) \end{aligned}$$

Le premier facteur contient autant de termes que possible, c'est-à-dire r est égal au nombre des termes dans Σ_1 . Le produit contient, comme on voit, tous les termes de E_{m+1} et d'ailleurs une suite de parenthèses, dont

les valeurs d'après (10) sont décroissantes, puisque $\Sigma_1 = \sigma_{m+1} < \log \alpha_0 < 1$, et ayant des signes alternatifs. Nous en concluons:

$$E_{m+1} > \pi_{m+1} \cdot E_m - (\Sigma_{2m+2} + s_1 \cdot \Sigma_{2m+1} + s_2 \cdot \Sigma_{2m} + \dots + s_{2m-2} \cdot \Sigma_1 + s_{2m-1} \cdot \Sigma_3) \quad (17)$$

Nous pouvons déterminer une limite supérieure pour la dernière parenthèse. Elle est une somme des produits différents de $(2m+2)$ nombres $\frac{1}{p}$, qui se trouvent tous dans les deux sommes s_1 et Σ_1 . Mais nous obtenons la somme de tous les produits possibles de cette forme en formant la somme

$$(s_1 + \Sigma_1)_{2m+2}$$

en calculant au moyen du schéma:

Σ_1	s_1	
		(2m+2) lignes

Mais d'après (11) et (15) nous obtenons:

$$(s_1 + \Sigma_1)_{2m+2} < \left(\frac{e(s_1 + \Sigma_1)}{2m+2} \right)^{2m+2} < \left(\frac{e(m+1) \log \alpha_0}{2(m+1)} \right)^{2m+2} = \left(\frac{e \log \alpha_0}{2} \right)^{2m+2}$$

Notre parenthèse (dans 17) est alors plus petite encore, d'où nous concluons que

$$E_{m+1} > \pi_{m+1} \cdot E_m - \left(\frac{e \log \alpha_0}{2} \right)^{2m+2} \quad (18)$$

Nous obtenons alors spécialement, puisque $E_1 = 1 - s_1$

$$E_1 > 1 - \log \alpha_0$$

$$E_2 > \pi_2 \cdot E_1 - \left(\frac{e \log \alpha_0}{2} \right)^4 > \pi_2 \left(1 - \log \alpha_0 - \alpha_0 \left(\frac{e \log \alpha_0}{2} \right)^4 \right)$$

en nous servant de (16). En continuant de la même manière, nous obtenons à la fin:

$$E_n > \pi_2 \cdot \pi_3 \dots \pi_n \left(1 - \log \alpha_0 - \alpha_0 \left(\frac{e \log \alpha_0}{2} \right)^4 - \alpha_0^2 \left(\frac{e \log \alpha_0}{2} \right)^6 - \dots - \alpha_0^{n-1} \left(\frac{e \log \alpha_0}{2} \right)^{2n} \right)$$

ou, puisque $\pi_1 < 1$:

$$E_n > \pi_1 \cdot \pi_2 \dots \pi_n \left(1 - \log \alpha_0 - \frac{\alpha_0 \left(\frac{e \log \alpha_0}{2} \right)^4}{1 - \alpha_0 \left(\frac{e \log \alpha_0}{2} \right)^2} \right)$$

quand $\alpha_0 \left(\frac{e \log \alpha_0}{2} \right)^2 < 1$.

qui donne lieu à l'expression

$$\left(1 - \frac{1}{2}\right)\left(1 - \frac{1}{3}\right) \dots \left(1 - \frac{1}{p_e}\right) = 1 - \Sigma_1 + \Sigma_2 - \dots \pm \Sigma_e$$

contenant 2^e termes, quand le nombre des lignes sont $\geq e$.

Nous obtenons alors le schéma nouveau:

Σ_1
 S_1

$(2n-1)$
lignes

$E_n = 1 - S_1 + S_2 - \dots - S_{2n-1}$

$1 - \Sigma_1 + \Sigma_2 - \dots \pm \Sigma_e$

donnant lieu à l'expression nouvelle E_{n+1} :

$$\begin{aligned}
E_{n+1} &= 1 - (\Sigma_1 + S_1) \\
&\quad + (\Sigma_2 + S_1 \cdot \Sigma_1 + S_2) \\
&\quad - \frac{\quad}{\quad} \\
&\quad + \frac{\quad}{\quad} \\
&\quad - \frac{\quad}{\quad} \\
&\quad + (\Sigma_e + S_1 \cdot \Sigma_{e-1} + S_2 \cdot \Sigma_{e-2} + \dots + S_e) \\
&\quad \quad - (S_1 \cdot \Sigma_e + S_2 \cdot \Sigma_{e-1} + \dots + S_e \cdot \Sigma_1 + S_{e+1}) \\
&\quad \quad \quad + (S_2 \cdot \Sigma_e + \dots + S_e \cdot \Sigma_2 + S_{e+1} \cdot \Sigma_1 + S_{e+2}) \\
&\quad - \frac{\quad}{\quad} \\
&\quad \quad + \frac{\quad}{\quad} \\
&\quad \quad \quad - (S_{2n-1-e} \cdot \Sigma_e + S_{2n-e} \cdot \Sigma_{e-1} + \dots + S_{2n-1}) \\
&\quad \quad \quad \quad + (S_{2n-e} \cdot \Sigma_e + \dots + S_{2n-1} \cdot \Sigma_1) \\
&\quad \quad \quad \quad \quad \frac{\quad}{\quad} \\
&\quad \quad \quad \quad \quad \quad \frac{\quad}{\quad} \\
&\quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad + (S_{2n-1} \cdot \Sigma_e)
\end{aligned}$$

ou

$$E_{n-1} = (1 - \Sigma_1 + \Sigma_2 - \dots + \Sigma_e)(1 - S_1 + S_2 - \dots + S_{2n-1}) \\ \left(1 - \frac{1}{2}\right)\left(1 - \frac{1}{3}\right) \dots \left(1 - \frac{1}{p_e}\right) \cdot E_n$$

où nous avons supposé e pair.

Nous obtenons alors au moyen de (19) la formule

$$N(D, x, 2, 3, 5, \dots, p_r) > \frac{X}{D} \cdot 0,3 \left(1 - \frac{1}{2}\right) \left(1 - \frac{1}{3}\right) \left(1 - \frac{1}{5}\right) \dots \left(1 - \frac{1}{p_r}\right) \quad 2^e \cdot p_r^{\frac{e}{2}} \quad (21)$$

valable pour tous

$$r > e$$

où e désigne un nombre déterminable, en remarquant que chaque terme de $\left(1 - \frac{1}{2}\right)\left(1 - \frac{1}{3}\right) \dots \left(1 - \frac{1}{p_e}\right)$ est multiplié par chaque terme de E_n .

Mais alors nous pouvons d'après la formule de Mertens déterminer un nombre c de manière que:

$$N(D, x, 2, 3, 5, \dots, p_r) > \frac{0,168 x}{D \log p_r} - 2^e p_r^5 \quad (22)$$

pour tous

$$r > c$$

où c désigne un nombre déterminable ($c \geq e$).

Si nous choisissons $D = 1$ et

$$p_r = p\left(\sqrt[6]{x}\right)$$

c'est-à-dire le plus grand nombre premier au-dessous de $\sqrt[6]{x}$:

$$p_r \leq \sqrt[6]{x} < p_{r+1}$$

nous obtenons spécialement:

$$N\left(1, x, 2, 3, \dots, p\left(\sqrt[6]{x}\right)\right) > \frac{1,008 x}{\log x} - 2^e \cdot x^{\frac{5}{6}} > \frac{x}{\log x}$$

pour tous $x > x_0$.

Nous pouvons alors énoncer le théorème suivant:

Quand sur x nombres consécutifs, nous effaçons les termes de deux en deux, puis de trois en trois, etc., finalement de $p\left(\sqrt[6]{x}\right)$ en $p\left(\sqrt[6]{x}\right)$, il restera toujours plus que $\frac{x}{\log x}$ termes, si $x > x_0$.

Les points de départ des effacements peuvent être choisis à souhait. x_0 désigne un nombre déterminable.

Nous pouvons aussi déduire le théorème suivant au moyen de la formule (22):

Il existe toujours entre n et $n + \sqrt[6]{n}$ un nombre, dont le nombre de facteurs premiers ne surpasse pas onze, quand $n > n_0$.

Choisissons dans la formule (22)

$$D = 1 \quad x = \sqrt[6]{n} \quad \text{et} \quad p_r = p(n^{\frac{1}{11}})$$

Nous obtenons alors

$$N(1, \sqrt[6]{n}, 2, 3, \dots, p(n^{\frac{1}{11}})) > \frac{1,8 \sqrt[6]{n}}{\log n} - 2^e \cdot n^{\frac{5}{11}} > 1$$

pour tous $n > n_0$.

Quand nous effaçons dans l'intervalle $n - n + \sqrt[1]{n}$ tous les deux, tous les trois, etc. jusqu'à tous les $p(n^{1/1})$ nombres, il restera donc au moins un nombre. Nous choisissons o comme point de départ des effacements. Les nombres non-effacés ne peuvent pas être composés de 12 ou plus facteurs premiers, car alors il faudrait qu'un de ces facteurs soit plus petit que $\sqrt[12]{n + \sqrt[1]{n}}$, et donc plus petit que $\sqrt[11]{n}$ pour tous $n > n_0$. Mais tous ces nombres, étant divisibles par 2, 3, ... ou $p(n^{1/1})$ sont effacés.

§ 5.

Nous avons supposé que les nombres

$$2, 3, 5, \dots, p_r$$

dans la formule (21) soient des nombres premiers *successifs*.

Nous généralisons facilement en étudiant les nombres premiers non-successifs

$$q_1, q_2, q_3, \dots, q_{a-1}, q_{a+1}, \dots, q_{\gamma-1}, q_{\gamma+1}, \dots, q_r$$

formant une partie des nombres premiers successifs

$$q_1, q_2, q_3, \dots, q_{a-1}, q_a, q_{a+1}, \dots, q_{\gamma-1}, q_{\gamma}, q_{\gamma+1}, \dots, q_r \text{ où } q_1 = 2 \text{ etc.}$$

et obtenons comme plus haut (voir 21):

$$N(D, x, q_1, q_2, \dots, q_{a-1}, q_{a+1}, \dots, q_r) > \frac{X}{D} \cdot 0,3 \left(1 - \frac{1}{q_1}\right) \left(1 - \frac{1}{q_2}\right) \dots \left(1 - \frac{1}{q_{a-1}}\right) \left(1 - \frac{1}{q_{a+1}}\right) \dots \left(1 - \frac{1}{q_r}\right) - 2^e \cdot q_r^5$$

ou

$$N(D, x, q_1, q_2, \dots, q_{a-1}, q_{a+1}, \dots, q_r) > \frac{X}{D} \cdot 0,3 \frac{\left(1 - \frac{1}{q_1}\right) \left(1 - \frac{1}{q_2}\right) \dots \left(1 - \frac{1}{q_r}\right)}{\left(1 - \frac{1}{q_a}\right) \dots \left(1 - \frac{1}{q_{\gamma}}\right)} - 2^e \cdot q_r^5$$

Nous en concluons:

$$N(D, x, q_1, q_2, \dots, q_{a-1}, q_{a+1}, \dots, q_r) > \frac{0,168 x}{D \cdot \log q_r} \frac{1}{\left(1 - \frac{1}{q_a}\right) \dots \left(1 - \frac{1}{q_{\gamma}}\right)} - 2^e \cdot q_r^5$$

Etudions maintenant une série arithmétique, s'étendant de o à x :

$$A \quad A + D \quad A + 2D \quad A + 3D \quad A + 4D \dots$$

A et D étant premier entre eux. Soit

$$D = q_a^a \cdot \dots \cdot q_{\gamma}^c$$

Effaçons maintenant les nombres étant divisibles par

$$q_1, q_2, \dots, q_{a-1}, q_{a+1}, \dots, q_{\gamma-1}, q_{\gamma+1}, \dots, q_r$$

en choisissant

$$q_r = q(\sqrt[r]{x})$$

Nous obtenons

$$N(D, x, q_1, q_2, \dots, q_{a-1}, q_{a+1}, \dots, q_r) > \frac{0,168 x}{\varphi(D) \log q_r} - 2^e \cdot q_r^5 >$$

$$\frac{1,008 x}{\varphi(D) \log x} - 2^e \cdot x^{\frac{5}{6}} > \frac{1}{\varphi(D)} \frac{x}{\log x}$$

pour tous

$$x > x_0$$

Les nombres non-effacés sont indivisibles par

$$q_1, q_2, \dots, q_{a-1}, q_{a+1}, \dots, q_{\gamma-1}, q_{\gamma+1}, \dots, q_r$$

mais ils sont aussi indivisibles par

$$q_a \dots q_\gamma$$

puisque A et D sont premiers entre eux. Les nombres non-effacés contiennent donc cinq facteurs premiers ou moins.

Nous en déduisons le théorème suivant, analogue à celui de DIRICHLET:

Chaque série arithmétique, dont le premier terme et la différence sont premiers entre eux, contient une infinité de termes, dont le nombre de facteurs premiers ne surpasse pas cinq.

§ 6.

Etudions maintenant le *crible de Merlin*, où l'on efface doublement tous les trois, tous les cinq, etc. jusqu'à tous les p_r nombres. En généralisant, nous étudions les séries arithmétiques suivantes:

A	$A + D$	$A + 2D$	$A + 3D$	$A + 4D \dots \dots$
a_1	$a_1 + p_1$	$a_1 + 2p_1$	$a_1 + 3p_1$	$a_1 + 4p_1 \dots \dots$
b_1	$b_1 + p_1$	$b_1 + 2p_1$	$b_1 + 3p_1$	$b_1 + 4p_1 \dots \dots$
a_2	$a_2 + p_2$	$a_2 + 2p_2$	$a_2 + 3p_2$	$a_2 + 4p_2 \dots \dots$
b_2	$b_2 + p_2$	$b_2 + 2p_2$	$b_2 + 3p_2$	$b_2 + 4p_2 \dots \dots$
\dots	\dots	\dots	\dots	\dots
\dots	\dots	\dots	\dots	\dots
\dots	\dots	\dots	\dots	\dots
\dots	\dots	\dots	\dots	\dots
a_{r-1}	$a_{r-1} + p_{r-1}$	$a_{r-1} + 2p_{r-1}$	$a_{r-1} + 3p_{r-1}$	$a_{r-1} + 4p_{r-1} \dots \dots$
b_{r-1}	$b_{r-1} + p_{r-1}$	$b_{r-1} + 2p_{r-1}$	$b_{r-1} + 3p_{r-1}$	$b_{r-1} + 4p_{r-1} \dots \dots$
a_r	$a_r + p_r$	$a_r + 2p_r$	$a_r + 3p_r$	$a_r + 4p_r \dots \dots$
b_r	$b_r + p_r$	$b_r + 2p_r$	$b_r + 3p_r$	$b_r + 4p_r \dots \dots$

Toutes les lettres sont définies comme dans § 2. D'ailleurs nous supposons

$$a_i \geq b_i$$

et

$$p_1 \geq 3$$

Désignons par

$$P(\mathcal{J}, D, x, a_1, b_1, p_1, a_2, b_2, p_2, \dots, a_r, b_r, p_r)$$

ou plus brièvement par

$$P(D, x, p_1, p_2, \dots, p_r)$$

le nombre des termes de la série première, qui sont différents de tous les termes des autres séries. Nous déduisons comme plus haut la formule fondamentale :

$$\begin{aligned} P(\mathcal{J}, x, a_1, b_1, p_1, \dots, a_r, b_r, p_r) &= P(\mathcal{J}, D, x, a_1, b_1, p_1, \dots, a_{r-1}, b_{r-1}, p_{r-1}) \\ &\quad - P(\mathcal{J}', D \cdot p_r, x, a_1, b_1, p_1, \dots, a_{r-1}, b_{r-1}, p_{r-1}) \\ &\quad - P(\mathcal{J}'', D \cdot p_r, x, a_1, b_1, p_1, \dots, a_{r-1}, b_{r-1}, p_{r-1}) \end{aligned}$$

ou plus brièvement :

$$\begin{aligned} P(D, x, p_1, p_2, \dots, p_r) &= P(D, x, p_1, p_2, \dots, p_{r-1}) \\ &\quad - 2P(D \cdot p_r, x, p_1, p_2, \dots, p_{r-1}) \end{aligned} \quad (23)$$

Il ne peut donner lieu à aucune malentendue, que nous avons écrit $2P(D \cdot p_r, x, p_1, p_2, \dots, p_{r-1})$ quand on se souvient qu'il désigne une somme de deux expressions de la forme $P(\mathcal{J}, D \cdot p_r, x, a_1, b_1, p_1, \dots, a_{r-1}, b_{r-1}, p_{r-1})$.

Nous obtenons comme auparavant au moyen de (23) la formule générale, analogue à (5)

$$\begin{aligned} \frac{D}{x} P(D, x, p_1, p_2, \dots, p_r) &> 1 - \sum_{a \leq r} \frac{2}{p_a} + \sum_{\omega_1} \sum_{p_a p_b} \frac{2^2}{p_a p_b} \left(1 - \sum_{c < b} \frac{2}{p_c} \right) \\ &\quad + \sum_{\omega'_1} \sum_{\omega_2} \sum_{p_a p_b p_c p_d} \frac{2^4}{p_a p_b p_c p_d} \left(1 - \sum_{e < d} \frac{2}{p_e} \right) + \dots - \frac{R \cdot D}{x} \end{aligned} \quad (24)$$

où $\omega'_1 \geq \omega_1$ etc.

R désigne le nombre des termes de la forme $\pm \frac{1}{n}$ dans la formule, (où $\frac{2}{n} = \frac{1}{n} + \frac{1}{n}$ etc.). Nous avons supposé

$$p_1 \geq 3$$

Du reste les désignations sont les mêmes comme dans la formule (5).

Nous pouvons aussi donner à formule (24) la forme suivante, en supposant spécialement $p_1 = 3$, $p_2 = 5$, $p_3 = 7$ etc. :

$$\begin{aligned}
P(D, x, 3, 5, 7, \dots, p_r) &> \frac{x}{D} \left[1 - \frac{2}{3} - \frac{2}{5} - \frac{2}{7} - \dots - \frac{2}{p_r} \right. \\
&+ \frac{4}{5 \cdot 3} \\
&+ \frac{4}{7 \cdot 3} + \frac{4}{7 \cdot 5} \left(1 - \frac{2}{3} \right) \\
&+ \frac{4}{11 \cdot 3} + \frac{4}{11 \cdot 5} \left(1 - \frac{2}{3} \right) + \frac{4}{11 \cdot 7} \left(1 - \frac{2}{3} - \frac{2}{5} \right) \\
&\quad \left. + \frac{4}{5 \cdot 3} \right) \\
&+ \frac{4}{13 \cdot 3} + \frac{4}{13 \cdot 5} \left(1 - \frac{2}{3} \right) + \frac{4}{13 \cdot 7} \left(1 - \frac{2}{3} - \frac{2}{5} \right) + \frac{4}{13 \cdot 11} \left(1 - \frac{2}{3} - \frac{2}{5} - \frac{2}{7} \right. \\
&\quad \left. + \frac{4}{5 \cdot 3} \right. \\
&\quad \left. + \frac{4}{7 \cdot 3} + \frac{4}{7 \cdot 5} \left(1 - \frac{2}{3} \right) \right) \\
&\dots \\
&\dots \\
&+ \frac{4}{p_r \cdot 3} + \frac{4}{p_r \cdot 5} \left(1 - \frac{2}{3} \right) + \frac{4}{p_r \cdot 7} \left(1 - \frac{2}{3} - \frac{2}{5} \right) + \frac{4}{p_r \cdot 11} \left(1 - \frac{2}{3} - \frac{2}{5} - \frac{2}{7} \right. \\
&\quad \left. + \frac{4}{5 \cdot 3} \right. \\
&\quad \left. + \frac{4}{7 \cdot 3} + \frac{4}{7 \cdot 5} \left(1 - \frac{2}{3} \right) \right) + \dots
\end{aligned} \tag{25}$$

où l'on peut écarter chaque terme, (la parenthèse suivante comprise), qui suit au signe +.

Nous donnons un exemple en étudiant les séries arithmétiques suivantes, s'étendant de 0 à 11776

	1	3	5	7	9	11	13	15	...	11769	11771	11773	11775
{	0	3	6	9	12	15	...	11769		11772		11775	
{	1	4	7	10	13	...		11770		11773		11776	
{	0		5	10		15	...	11770				11775	
{	1		6		11	16	...			11771			11776
...
{	0							19	...	11761			
						15	...	11757					11776

Les points de départ des effacements sont 0 et 11776 (voir page 3).

Nous obtenons au moyen de (25), en observant que

$$a_i \geq b_i$$

puisque $11776 = 2^9 \cdot 23$ est indivisible par 3, 5, 7, ..., 19:

$$\begin{aligned}
P(2, 11776, 3, 5, \dots 19) &> \frac{11776}{2} \left[1 - \frac{2}{3} - \frac{2}{5} - \frac{2}{7} - \frac{2}{11} - \frac{2}{13} - \frac{2}{17} - \frac{2}{19} \right. \\
&\quad + \frac{4}{5 \cdot 3} \\
&\quad + \frac{4}{7 \cdot 3} + \frac{4}{7 \cdot 5} \left(1 - \frac{2}{3} \right) \\
&\quad + \frac{4}{11 \cdot 3} + \frac{4}{11 \cdot 5} \left(1 - \frac{2}{3} \right) + \frac{4}{13 \cdot 7} \left(1 - \frac{2}{3} - \frac{2}{5} \right) \\
&\quad + \frac{4}{13 \cdot 3} + \frac{4}{11 \cdot 5} \left(1 - \frac{2}{3} \right) - \frac{4}{13 \cdot 7} \left(1 - \frac{2}{3} - \frac{2}{5} \right) \\
&\quad + \frac{4}{17 \cdot 3} + \frac{4}{17 \cdot 5} \left(1 - \frac{2}{3} \right) \\
&\quad \left. + \frac{4}{19 \cdot 3} + \frac{4}{19 \cdot 5} \left(1 - \frac{2}{3} \right) \right] - R
\end{aligned}$$

où

$$R = 1 + 2 \cdot 7 + 4 \cdot 6 + 12 \cdot 5 + 4 \cdot 10 + 16 \cdot 2 = 171$$

d'où

$$P(2, 11776, 3, 5, \dots 19) > 296 - 171 = 125$$

Les nombres (t) non-effacés de la première série, dont le nombre est plus grand que 125, ont la propriété suivante: t et $11776 - t$ sont indivisibles par 2, 3, 5, ... 19. Ils ne peuvent pas être composés de trois facteurs premiers ou plus, car alors il faudrait qu'un de ces facteurs fût plus petit que $\sqrt[3]{11776} < 22,9$.

On peut alors écrire le nombre 11776 comme la somme de deux nombres, dont le nombre de facteurs premiers ne surpasse pas 2, en 125 manières différentes ou plus.

Je n'ai pas pourtant réussi à donner un exemple de la justesse du théorème de Goldbach par cette méthode.

Nous verrons pourtant, que nous pourrions déduire des résultats importants au moyen de la formule (24), le procédé étant tout à fait analogue à celui employé plus haut.

Il faut seulement partout remplacer $\frac{1}{p_i}$ par $\frac{2}{p_i}$.

Nous calculons au moyen du même schéma en forme d'escalier comme à la page 18 en remplaçant $\frac{1}{p_i}$ par $\frac{2}{p_i}$. Il faut alors remplacer les sommes et les produits considérés à la page 19 par les suivantes:

$$\sigma_1 = \frac{2}{p_t} + \dots + \frac{2}{p_r} < 2 \log \alpha_0 \quad \text{etc.}$$

et

$$\Pi_1 = \left(1 - \frac{2}{p_t}\right) \dots \left(1 - \frac{2}{p_r}\right) < \frac{1}{\alpha_0^2} \quad \text{etc.}$$

en nous servant de la formule suivante:

$$\frac{x}{\Pi} \left(1 - \frac{2}{p}\right) = e^{\frac{c\theta}{\log x}} \cdot \frac{0,8322 \dots}{\log^2 x}$$

Nous supposons maintenant $2 \log \alpha_0 < 1$.

Nous déduisons la formule suivante analogue à (18):

$$E_{m+1} > \Pi_{m+1} \cdot E_m - (e \cdot \log \alpha_0)^{2m+2}$$

d'où l'on tire:

$$E_n > \Pi_1 \cdot \Pi_2 \dots \Pi_n \left(1 - 2 \log \alpha_0 - \frac{\alpha_0^2 (e \cdot \log \alpha_0)^4}{1 - \alpha_0^2 (e \cdot \log \alpha_0)^2}\right)$$

Choisissons spécialement

$$\alpha = \frac{5}{4} = 1,25 \quad \alpha_0 = 1,2501$$

Nous obtenons alors:

$$E_n > 0,05 \left(1 - \frac{2}{p_1}\right) \left(1 - \frac{2}{p_2}\right) \dots \left(1 - \frac{2}{p_r}\right) \quad (26)$$

Etudions le nombre (R) de termes dans E_n en formant le produit suivant

$$\left(1 - \frac{2}{p_2} - \frac{2}{p_2} - \dots - \frac{2}{p_r}\right) \left(1 - \frac{2}{p_1} - \frac{2}{p_2} - \dots - \frac{2}{p_{t-1}}\right)^2 \\ \left(1 - \frac{2}{p_1} - \frac{2}{p_2} - \dots - \frac{2}{p_{u-1}}\right)^2 \dots \left(1 - \frac{2}{p_1} - \frac{2}{p_2} - \dots - \frac{2}{p_{w-1}}\right)^2$$

Ce produit contient tous les termes de E_n et plus. Le nombre ($2r +$ de termes dans le premier facteur est plus petit que p_r , quand $p_1 > 3$, dans le deuxième plus petit que $p_r^{\frac{1}{\alpha}}$ etc. Nous en concluons

$$R < p_r \cdot p_r^{\frac{2}{\alpha}} \cdot p_r^{\frac{2}{\alpha^2}} \dots p_r^{\frac{2}{\alpha^n}} < p_r^{\frac{\alpha+1}{\alpha-1}} = p_r^9$$

Nous obtenons alors la formule:

$$P(D, x, p_1, p_2, \dots, p_r) > \frac{x}{D} \cdot 0,05 \left(1 - \frac{2}{p_1}\right) \left(1 - \frac{2}{p_2}\right) \dots \left(1 - \frac{2}{p_r}\right) - p_r^9 \quad (27)$$

une formule qui est valable pour tous nombres premiers successifs p_1, p_2, \dots, p_r quand

$$p_1 \geq p_e$$

où p_e désigne un nombre premier déterminable.

Nous obtenons aussi une formule analogue à (21):

$$P(D, x, 3, 5, \dots, p_r) > \frac{x}{D} \cdot 0,05 \left(1 - \frac{2}{3}\right) \left(1 - \frac{2}{5}\right) \dots \left(1 - \frac{2}{p_r}\right) - 3^e \cdot p_r^9 \quad (28)$$

valable pour tous

$$r > e$$

Nous en concluons

$$P(D, x, 3, 5, \dots, p_r) > \frac{x}{D} \cdot \frac{0,041}{(\log p_r)^2} - 3^e \cdot p_r^9 \quad (29)$$

pour tous

$$r > e$$

où $e \geq e$

Choisissons spécialement

$$p_r = p(x^{1/10})$$

Nous obtenons alors

$$P(D, x, 3, 5, \dots, p(x^{1/10})) > \frac{0,41 x}{D(\log x)^2} - 3^e \cdot x^{9/10} > \frac{0,4 \cdot x}{D(\log x)^2} \quad (30)$$

pour tous

$$x > x_0$$

En supposant $D=1$ nous pouvons donc énoncer le théorème suivant:

Quand nous effaçons doublement parmi x termes, tous les trois, tous les cinq etc. jusqu'à tous les $p(x^{1/10})$ il restera toujours plus que $\frac{0,4x}{(\log x)^2}$ termes si $x > x_0$.

Nous avons supposé

$$a_i \geq b_i$$

c'est-à-dire qu'aucun des effacements doubles ne soit réduit à un seul. Quand il s'agit de déterminer les décompositions goldbachiennes du nombre

$$x = 2^s \cdot p_a^t \dots p_{\gamma}^v$$

on voit pourtant que

$$a_a = b_a$$

$$\dots\dots\dots$$

$$\dots\dots\dots$$

$$a_{\gamma} = b_{\gamma}$$

Mais la limite inférieure de P ne sera naturellement plus petite, quand on réduit les effacements (comparez § 5). Il faut alors remplacer $\frac{2}{p_a}$ par $\frac{1}{p_a}$ et $\frac{2}{p_{\gamma}}$ par $\frac{1}{p_{\gamma}}$. Nous obtenons alors la nouvelle limite inférieure de P :

$$\frac{0,4x}{D(\log x)^2} \frac{\left(1 - \frac{1}{p_a}\right) \dots \left(1 - \frac{1}{p_{\gamma'}}\right)}{\left(1 - \frac{2}{p_a}\right) \dots \left(1 - \frac{2}{p_{\gamma'}}\right)} > \frac{0,4x}{D \cdot (\log x)^2}$$

Nous en concluons, comme à la page 29, en choisissant $D=2$ le théorème suivant, analogue à celui de GOLDBACH:

On peut écrire chaque nombre pair x , plus grand que x_0 , comme la somme de deux nombres, dont le nombre de facteurs premiers ne surpasse pas neuf.

x_0 désigne un nombre déterminable.

Les facteurs premiers peuvent être différents ou non.

Nous pouvons aussi déduire le théorème suivant:

Il existe une infinité des paires de nombres, ayant la différence 2, dans la classe des nombres, dont le nombre de facteurs premiers ne surpasse pas neuf.

§ 7.

Nous pouvons aussi déterminer une *limite supérieure* du nombre des nombres, qui restent non-effacés en employant les cribles d'Eratosthène et de Merlin.

Nous nous servirons de l'inégalité suivante:

$$N(A, D, x, a_1, p_1, \dots, a_r, p_r, \dots, a_n, p_n) \leq N(A, D, x, a_1, p_1, \dots, a_r, p_r)$$

ou plus brièvement

$$N(D, x, p_1, p_r, \dots, p_n) \leq N(D, x, p_1, \dots, p_r) \quad (31)$$

où

$$r < n$$

Nous nous servirons aussi de la formule

$$\begin{aligned} N(D, x, p_1, p_2, \dots, p_r) &= N(D, x) - \sum_{a \leq r} N(D \cdot p_a, x) + \\ &\quad \sum_{a \leq r} \sum_{b < a} N(D \cdot p_a \cdot p_b, x, p_1 \dots p_{b-1}) \end{aligned} \quad (3')$$

Pour évaluer les termes de la dernière somme, nous nous servirons de (31) et de la même formule (3'). En continuant nous obtenons la formule, analogue à (14):

$$\begin{aligned} N(D, x, p_1, \dots, p_r) &< \frac{x}{D} \left[1 - \sum_{a \leq r} \frac{1}{p_a} + \sum_{a \leq r} \sum_{\substack{b < a \\ b < r}} \frac{1}{p_a \cdot p_b} - \sum_{a \leq r} \sum_{\substack{b < a \\ b < r}} \sum_{\substack{c < b \\ c < t}} \frac{1}{p_a \cdot p_b \cdot p_c} \right. \\ &\quad \left. + \sum_{a \leq r} \sum_{\substack{b < a \\ b < r}} \sum_{\substack{c < b \\ c < t}} \sum_{\substack{d < c \\ d < t}} \frac{1}{p_a \cdot p_b \cdot p_c \cdot p_d} - \dots \right] + R \end{aligned} \quad (32)$$

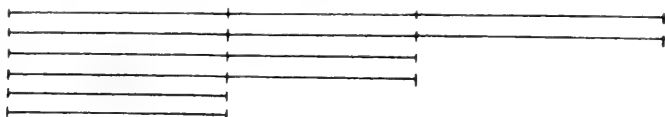
ou plus brièvement:

$$N(D, x, p_1, \dots, p_r) < \frac{x}{D} \left[1 - S_1 + S_2 - S_3 + S_4 - \dots + S_{2n} \right] + R$$

où l'expression

$$E_n = 1 - S_1 + S_2 - S_3 + S_4 - \dots + S_{2n}$$

est calculée au moyen du schéma:



En employant la même méthode comme auparavant, nous obtenons:

$$E_{m+1} < H_{m+1} E_m + \left(\frac{e \log \alpha_0}{2} \right)^{2m+3}$$

et spécialement

$$E_1 < H_1 + \left(\frac{e \log \alpha_0}{2} \right)^3$$

d'où

$$E_2 < H_1 H_2 \left[1 + \alpha_0 \left(\frac{e \log \alpha_0}{2} \right)^3 + \alpha_0^2 \left(\frac{e \log \alpha_0}{2} \right)^5 \right]$$

En continuant nous obtenons à la fin

$$E_n < H_1 \cdot H_2 \cdot H_3 \cdots H_n \left[1 + \alpha_0 \left(\frac{e \log \alpha_0}{2} \right)^3 + \alpha_0^2 \left(\frac{e \log \alpha_0}{2} \right)^5 + \alpha_0^3 \left(\frac{e \log \alpha_0}{2} \right)^7 + \dots \right]$$

ou

$$E_n < \left(1 - \frac{1}{p_1} \right) \left(1 - \frac{1}{p_2} \right) \cdots \left(1 - \frac{1}{p_r} \right) \left(1 + \frac{\alpha_0 \left(\frac{e \log \alpha_0}{2} \right)^3}{1 - \alpha_0 \left(\frac{e \log \alpha_0}{2} \right)^2} \right) \quad (33)$$

quand

$$\alpha_0 \left(\frac{e \log \alpha_0}{2} \right)^2 < 1$$

Choisissons spécialement

$$\alpha = \frac{3}{2} \quad \alpha_0 = 1,51$$

Nous obtenons alors:

$$E_n < 1,505 \left(1 - \frac{1}{p_1} \right) \left(1 - \frac{1}{p_2} \right) \cdots \left(1 - \frac{1}{p_r} \right)$$

Etudions le nombre (R) de termes dans E_n en formant le produit suivant:

$$\left(1 - \frac{1}{p_1} - \frac{1}{p_2} - \dots - \frac{1}{p_r} \right)^2 \left(1 - \frac{1}{p_1} - \frac{1}{p_2} - \dots - \frac{1}{p_{t-1}} \right)^2 \dots$$

$$\left(1 - \frac{1}{p_1} - \frac{1}{p_2} - \dots - \frac{1}{p_{w-1}} \right)^2$$

Nous voyons, comme plus haut, que

$$R < p_r^2 \cdot p_r^{\frac{2}{a}} \cdot p_r^{\frac{2}{a^2}} \cdots p_r^{\frac{2}{a^n}} < p_r^{\frac{2a}{a-1}} = p_r^6$$

Nous pouvons alors donner à (32) la forme suivante

$$N(D, x, p_1, p_2, \dots, p_r) < \frac{x}{D} \cdot 1,505 \left(1 - \frac{1}{p_1}\right) \left(1 - \frac{1}{p_2}\right) \cdots \left(1 - \frac{1}{p_r}\right) + p_r^6$$

Nous en concluons la formule

$$N(D, x, 2, 3, \dots, p_r) < \frac{x}{D} \cdot 1,505 \left(1 - \frac{1}{2}\right) \left(1 - \frac{1}{3}\right) \cdots \left(1 - \frac{1}{p_r}\right) + 2^6 p_r^6$$

valable pour tous

$$r > e$$

Mais d'après la formule de Mertens nous obtenons

$$N(D, x, 2, 3, \dots, p_r) < \frac{0,9 x}{D \log p_r} + 2^6 p_r^6$$

pour tous $r > c$

où $c \leq e$.

Choisissons spécialement

$$p_r = p(2\sqrt[7]{x})$$

Nous en concluons

$$\sqrt[7]{x} < p_r \leq 2\sqrt[7]{x}$$

en nous servant d'un théorème célèbre de Tchebycheff.

Nous obtenons donc:

$$N(1, x, 2, 3, \dots, p(2\sqrt[7]{x})) < \frac{6,5 x}{\log x} + 2^{6+6} \cdot x^{\frac{6}{7}} < \frac{7x}{\log x} \quad (34)$$

pour tous

$$x > x_0$$

En nous servant de l'inégalité (31) nous obtenons:

$$\begin{aligned} N(1, x, 2, 3, \dots, p(\sqrt[7]{x})) &\leq N(1, x, 2, 3, \dots, p(\sqrt[6]{x})) \\ &\leq N(1, x, 2, 3, \dots, p(2\sqrt[7]{x})) < \frac{7x}{\log x} \end{aligned}$$

pour tous $x > x_0$.

Nous en concluons spécialement

$$\pi(x) - \pi(\sqrt[7]{x}) + 1 < \frac{7x}{\log x}$$

d'où

$$\pi(x) < \frac{7x}{\log x} + \sqrt[7]{x} < \frac{8x}{\log x}$$

pour tous $x > x_0$, $\pi(x)$ désignant le nombre des nombres premiers au-dessous de x .

Nous obtenons aussi en comparant du théorème à la page 24 :

$$\frac{x}{\log x} < N(1, x, 2, 3, \dots, p(\sqrt[6]{x})) < \frac{7x}{\log x} \quad (35)$$

Quand nous effaçons parmi x termes tous les deux, tous les trois, etc. jusqu'à tous les $p(\sqrt[6]{x})$, il restera toujours N termes, où N est un nombre, situé dans l'intervalle $\frac{x}{\log x} - \frac{7x}{\log x}$, quand $x > x_0$.

Etudions à la fin le crible de Merlin. Nous obtenons la formule, analogue à (33):

$$E_n < \left(1 - \frac{2}{p_1}\right) \left(1 - \frac{2}{p_2}\right) \dots \left(1 - \frac{2}{p_r}\right) \left(1 + \frac{\alpha_0^2 (e \log \alpha_0)^3}{1 - \alpha_0^2 (e \log \alpha_0)^2}\right)$$

Choisissons spécialement

$$\alpha = 1,25 \qquad \alpha_0 = 1,2501$$

d'où l'on tire :

$$E_n < 1,82 \left(1 - \frac{2}{p_1}\right) \left(1 - \frac{2}{p_2}\right) \dots \left(1 - \frac{2}{p_r}\right)$$

Nous en déduisons comme plus haut :

$$P(D, x, 3, 5, \dots, p_r) < \frac{x}{D} \cdot 1,82 \left(1 - \frac{2}{3}\right) \left(1 - \frac{2}{5}\right) \dots \left(1 - \frac{2}{p_r}\right) + 3^e \cdot p_r^{10}$$

ou

$$P(D, x, 3, 5, \dots, p_r) < \frac{1,6 x}{D \cdot (\log p_r)^2} + 3^e \cdot p_r^{10} \quad (36)$$

pour tous

$$r > c$$

où $c \geq e$ (voir page 30).

Choisissons maintenant

$$p_r = p(2x^{1/6})$$

Nous obtenons alors

$$P(D, x, 2, 3, \dots, p(2x^{1/6})) < \frac{194 x}{D \cdot (\log x)^2} + 3^{e+10} x^{1/6} < \frac{195 x}{D \cdot (\log x)^2}$$

pour tous

$$x > x_0$$

Nous nous servons maintenant de l'inégalité :

$$P(D, x, 2, 3, \dots, p(\sqrt[6]{x})) \leq P(D, x, 2, 3, \dots, p(2\sqrt[6]{x}))$$

et de l'équation:

$$Z(x) - Z(\sqrt{x} + 2) + 1 = P(2, x, 2, 3, \dots, p(\sqrt{x}))$$

où $Z(x)$ désigne le nombre des nombres premiers jumeaux au-dessous de x , et où nous avons choisi 0 et 2 comme points de départ des effacements.

Nous obtenons donc:

$$Z(x) < \frac{195 x}{2 \cdot (\log x)^2} + \sqrt{x} + 2$$

ou

$$\underline{Z(x) < \frac{100 x}{(\log x)^2}} \quad (37)$$

pour tous $x > x_0$ où x_0 désigne un nombre déterminable. Ici $Z(x)$ désigne le nombre des nombres premiers jumeaux au-dessous de x .

LOGISCH-KOMBINATORISCHE UNTERSUCHUNGEN
ÜBER DIE ERFÜLLBARKEIT ODER BEWEISBARKEIT
MATHEMATISCHER SÄTZE NEBST EINEM
THEOREME ÜBER DICHTEN MENGEN

VON
TH. SKOLEM

(VIDENSKAPSELSKAPETS SKRIFTER. I. MAT.-NATURV. KLASSE. 1920. No. 4)

UTGITT FOR FRIDTJOF NANSENS FOND

KRISTIANIA
IN KOMMISSION BEI JACOB DYBWAD
1920

Fremlagt i fællesmøte: den 21de mars 1919.

§ I.

Vereinfachter Beweis eines Satzes von L. Löwenheim. Verallgemeinerungen des Satzes.

Im 76ten Bande der Mathematischen Annalen hat L. Löwenheim einen interessanten und sehr bemerkenswerten Satz über die sogenannten ‚Zählausdrücke‘ bewiesen. Dieser Satz sagt, dass jeder Zählausdruck entweder widerspruchsvoll ist oder schon innerhalb eines abzählbar unendlichen Denkbereichs erfüllbar ist. Unter einem Zählausdruck versteht Löwenheim einen Ausdruck, der mit Hülfe der 5 logischen Grundoperationen, nämlich in der Schröderschen Terminologie identische Multiplikation und Addition, Negation, Produktation und Summation, aus Relativkoeffizienten aufgebaut ist, wobei die Produktationen und Summationen sich auf die Individuen allein beziehen. Die 5 genannten Operationen werden bez. mit einem Punkte oder einfach Nebeneinanderstellung, dem Zeichen $+$, einem Strich $-$, Π - und Σ -Zeichen bezeichnet. Löwenheim beweist seinen Satz mit Hülfe der Schröderschen ‚Ausführung‘ der Produkte und Summen, ein Verfahren um ein Π -Zeichen vor einem Σ -Zeichen zu rücken oder umgekehrt. Dieses Verfahren ist aber etwas verwickelt und führt dazu, dass man Individuumsymbole als Subindizes bei den Relativkoeffizienten einführen muss. Ich will im folgenden einen einfacheren Beweis geben, bei welchen solche Subindizes vermieden werden, und ausserdem einige Hilfsätze, die auch an sich Interesse haben; endlich stelle ich auch einige Verallgemeinerungen des Löwenheimschen Satzes auf.

Statt von Zählausdrücken will ich lieber von Zähl Aussagen reden.

Def. 1. *Eine Zähl Aussage ist eine Aussage, die aus Schröderschen Relativkoeffizienten mit Hülfe der 5 obengenannten Operationen aufgebaut ist, wobei die Produktationen und Summationen sich allein auf die Individuen beziehen.*

Beispiele: 1) $\Pi_x \Sigma_y R_{xy}$. In Worten heisst dies: Für jedes x gibt es ein y , sodass die Relation R zwischen x und y besteht.

2) $\Sigma_x \Pi_y \Sigma_z (R_{xy} + T_{xyz})$. In Worten heisst dies: Es gibt ein x , sodass für jedes y ein z sich so bestimmen lässt, dass entweder die binäre Relation R zwischen x und y oder die ternäre T zwischen x , y und z stattfindet.

3) $\Sigma_x A_x \cdot \Sigma_y \Pi_z R_{yz} S_{zx}$. In Worten heisst dies: Es gibt ein x , das zur Klasse A gehört, und ausserdem gibt es ein y , sodass für jedes z sowohl die Relation R zwischen y und z wie die Relation S zwischen z und x besteht.

Def. 2. Eine Zählauaussage soll von der Normalform heissen, wenn sie so geschrieben ist, dass zuerst Π -Zeichen kommen, dann Σ -Zeichen, und darauf ein Ausdruck folgt, der von Π - und Σ -Zeichen frei ist. Doch soll auch jede Zählauaussage, die nur Π - oder nur Σ -Zeichen enthält von der Normalform heissen, wenn nur diese Zeichen zuerst stehen und auf einander folgen.

Beispiele: $\Pi_x \Sigma_y R_{xy}$ besitzt die Normalform; ebenso $\Pi_x \Sigma_y \Sigma_z (R_{xy} + S_{yz})$ und $\Pi_x \Pi_y \Sigma_z (R_{xy} S_{xz} + A_x)$. Dagegen ist $\Sigma_x \Pi_y R_{xy}$ nicht von der Normalform. $\Pi_x (A_x + B_x)$ und $\Sigma_x A_x$ sind aber wieder von der Normalform.

Satz 1. Ist U eine beliebige Zählauaussage, so gibt es eine Zählauaussage U' von der Normalform so beschaffen, dass U immer und nur dann innerhalb eines gegebenen Denkbereichs erfüllbar ist, wenn U' erfüllbar ist, und umgekehrt.

Beweis: Wir können zuerst eine Aussage der Form

$$(1) \Pi_{x_1} \Pi_{x_2} \dots \Pi_{x_m} \Sigma_{y_1} \Sigma_{y_2} \dots \Sigma_{y_n} \Pi_{z_1} \dots \Pi_{z_p} U_{x_1 \dots x_m, y_1 \dots y_n, z_1 \dots z_p}$$

betrachten, wo $U_{x_1 \dots x_m, y_1 \dots y_n, z_1 \dots z_p}$ eine Aussage ist, die aus Relativkoeffizienten unter ausschliesslicher Anwendung der 3 Operationen, identische Multiplikation und Addition und Negation, aufgebaut ist. Wir können hier einen Relativkoeffizienten $R_{x_1 \dots x_m, y_1 \dots y_n}$ einführen, wobei wir

$$R_{x_1 \dots x_m, y_1 \dots y_n} = \Pi_{z_1} \dots \Pi_{z_p} U_{x_1 \dots x_m, y_1 \dots y_n, z_1 \dots z_p}$$

für alle Werte von $x_1 \dots x_m$, $y_1 \dots y_n$ setzen, also wenn man will:

$$(2) \Pi_{x_1} \dots \Pi_{x_m} \Pi_{y_1} \dots \Pi_{y_n} (R_{x_1 \dots x_m, y_1 \dots y_n} = \Pi_{z_1} \dots \Pi_{z_p} U_{x_1 \dots x_m, y_1 \dots y_n, z_1 \dots z_p}).$$

Es ist klar, dass wie nun überhaupt die Relative gewählt sein mögen, deren Koeffizienten in U vorkommen, so gibt es innerhalb des Denkbereichs (oder genauer innerhalb des Bereichs $1^m + n$ in Schröderscher Bezeichnung) ein Relativ R ($m + n$)ter Ordnung von solcher Beschaffenheit, dass (2) erfüllt ist. In der Tat ist ja (2) weiter nichts als eine gewöhnliche Definition einer Relation R . Die Aussage (2) lässt sich nun zu

$$\begin{aligned} & \Pi_{x_1} \dots \Pi_{x_m} \Pi_{y_1} \dots \Pi_{y_n} (\bar{R}_{x_1 \dots y_n} + \Pi_{z_1} \dots \Pi_{z_p} U_{x_1 \dots z_p}) \\ & (\Sigma_{u_1} \dots \Sigma_{u_p} U_{x_1 \dots y_n u_1 \dots u_p} + R_{x_1 \dots y_n}) \end{aligned}$$

und dies wieder zu

$$\begin{aligned} (3) \quad & \Pi_{x_1} \dots \Pi_{x_m} \Pi_{y_1} \dots \Pi_{y_n} \Pi_{z_1} \dots \Pi_{z_p} \Sigma_{u_1} \dots \Sigma_{u_p} \\ & (R_{x_1 \dots y_n} + U_{x_1 \dots y_n z_1 \dots z_p}) (R_{x_1 \dots y_n} + U_{x_1 \dots y_n u_1 \dots u_p}) \end{aligned}$$

umformen, und (3) besitzt die Normalform. Zuzufolge (2) kann aber (1) auch als

$$(4) \quad \Pi_{x_1} \dots \Pi_{x_m} \Sigma_{y_1} \dots \Sigma_{y_n} R_{x_1 \dots x_m, y_1 \dots y_n}$$

geschrieben werden, was auch von der Normalform ist. Endlich kann die logische Konjunktion (Aussagenprodukt) von (3) und (4) so geschrieben werden:

$$\begin{aligned} (5) \quad & \Pi_{\xi_1} \dots \Pi_{\xi_m} \Pi_{x_1} \dots \Pi_{x_m} \Pi_{y_1} \dots \Pi_{y_n} \Pi_{z_1} \dots \Pi_{z_p} \Sigma_{\eta_1} \dots \Sigma_{\eta_p} \Sigma_{u_1} \dots \Sigma_{u_p} \\ & R_{\xi_1 \dots \xi_m \eta_1 \dots \eta_n} (R_{x_1 \dots y_n} + U_{x_1 \dots y_n z_1 \dots z_p}) (R_{x_1 \dots y_n} + \bar{U}_{x_1 \dots y_n u_1 \dots u_p}). \end{aligned}$$

Diese Aussage hat auch die Normalform.

Gibt es nun innerhalb des gegebenen Denkbereichs solche Werte der in (1) auftretenden Relativsymbole, dass (1) befriedigt ist, so wird es auch möglich sein innerhalb des Bereichs solche Werte der in (5) auftretenden Relativsymbole anzugeben, dass (5) befriedigt wird. In der Tat sind von R abgesehen, die in (5) auftretenden Relativsymbole dieselben wie in (1), und R kann kraft der ‚Definition‘ (2) immer gefunden werden, wenn die in (1) vorkommenden Relative bekannt sind. Dass umgekehrt auch (1) erfüllbar ist, wenn (5) erfüllbar ist, ist ohne weiteres klar, da (5) die logische Konjunktion von (2) und (4) ist, woraus (1) folgt.

Hierdurch ist die Richtigkeit von Satz 1 für den Fall bewiesen, dass nur zweimal ein Wechsel zwischen Π - und Σ -Zeichen auftritt. Es ist aber jetzt leicht zu sehen, wie der allgemeine Beweis geführt werden soll.

Es sei nämlich die Aussage

$$\begin{aligned} (6) \quad & \Pi_{x_1 \dots x_{n_1}} \Sigma_{x_{n_1+1} \dots x_{n_1+n_2}} \Pi_{x_{n_1+n_2+1} \dots x_{n_1+n_2+n_3}} \dots \dots \dots \\ & \Sigma_{x_{n_1+\dots+n_{\gamma}-1}+1 \dots x_{n_1}+\dots+n_{\gamma}} U_{x_1 \dots x_{n_1+n_2+\dots+n_{\gamma}}} \end{aligned}$$

gegeben. (Ich setze also hier voraus, dass zuletzt Σ -Zeichen auftreten, während wir in dem eben betrachteten Falle zuletzt Π -Zeichen hatten; das Verfahren ist aber immer dasselbe.) Dann definiere ich eine Reihe von Hilfsrelationen durch folgende Gleichungen:

$$(7) \left\{ \begin{array}{l} \Sigma_{x_{n_1} + \dots + n_{\gamma-1} + 1} \Sigma_{x_{n_1} + \dots + n_{\gamma-1} + 2} \dots \Sigma_{x_{n_1} + n_2 + \dots + n_{\gamma}} U_{x_1 \dots x_{n_1} + \dots + n_{\gamma}} = \\ \quad R_{x_1 \dots x_{n_1} + \dots + n_{\gamma-1}}^{(1)} \\ \Pi_{x_{n_1} + \dots + n_{\gamma-2} + 1} \Pi_{x_{n_1} + \dots + n_{\gamma-2} + 2} \dots \Pi_{x_{n_1} + \dots + n_{\gamma-1}} R_{x_1 \dots x_{n_1} + \dots + n_{\gamma-1}}^{(1)} = \\ \quad R_{x_1 \dots x_{n_1} + \dots + n_{\gamma-2}}^{(2)} \\ \text{usw. bis} \\ \Pi_{x_{n_1} + n_2 + 1} \Pi_{x_{n_1} + n_2 + 2} \dots \Pi_{x_{n_1} + n_2 + n_3} R_{x_{n_1} \dots x_{n_1} + n_2 + n_3}^{(\gamma'-3)} = R_{x_{n_1} \dots x_{n_1} + n_2}^{(\gamma'-2)} \end{array} \right.$$

Hier soll eigentlich zu jeder Gleichung Π -Zeichen hinzugefügt werden, nämlich über alle frei vorkommenden Variablen x . Man überzeugt sich dann leicht, dass sich jede dieser Aussagen, also Definitionen von $R^{(1)}$, $R^{(2)}$..., auf die Normalform bringen lässt in derselben Weise, wie wir oben (2) auf die Normalform (3) brachten. Dann lässt sich aber natürlich auch die logische Konjunktion dieser Definitionen von $R^{(1)}$, $R^{(2)}$... in der Normalform schreiben. Kraft (7) nimmt aber die Aussage (6) die Gestalt

$$(8) \quad \Pi_{x_1 \dots x_{n_1}} \Sigma_{x_{n_1} + 1} \dots \Sigma_{x_{n_1} + n_2} R_{x_1 \dots x_{n_1} + n_2}^{(\gamma'-2)}$$

an, was auch von der Normalform ist. Die logische Konjunktion von (7) und (8) lässt sich deshalb auch als eine Aussage U' von Normalform schreiben. Kann man nun solche Werte der in (6) auftretenden Relativsymbole finden, dass (6) erfüllt ist, so können $R^{(1)}$, $R^{(2)}$... successive nach (7) gefunden werden, und dadurch wird U' erfüllt. Wird umgekehrt U' befriedigt für gewisse Werte der in U' auftretenden Relativsymbole, so sind (7) und (8) erfüllt und also auch (6). Die Richtigkeit von Satz 1 ist hierdurch allgemein bewiesen.

Die Frage, wann eine Zählauaussage erfüllbar ist, kann also durch die einfachere ersetzt werden, wann eine Aussage von der Normalform erfüllbar ist. Was dies betrifft, gilt folgender Satz:

Satz 2. Jede Aussage von Normalform ist entweder ein Widerspruch oder schon innerhalb eines endlichen oder eines abzählbar unendlichen Denkbereichs erfüllbar.

Dieser Satz könnte jetzt äusserst leicht in der von Löwenheim angegebenen Weise bewiesen werden, aber *ohne Anwendung von Individuensymbolen als Subindizes*. Indessen will ich lieber den Beweis in einer anderen Weise führen, bei welcher nicht mit successiven Auswahlen

resonniert wird, sondern mehr direkt nach den gewöhnlichen Verfahren der mathematischen Logik vorgegangen wird.¹

Zuerst können wir den einfachst möglichen Fall einer Zählaussage von der Normalform, die doch sowohl Π - wie Σ -Zeichen hat, betrachten, nämlich

$$\Pi_x \Sigma_y U_{xy},$$

wo U_{xy} eine Aussage ist, die aus Relativkoeffizienten mit nur x und y als Indizes mit Hülfe von Konjunktion, Disjunktion und Negation aufgebaut ist. Nehmen wir nun an, dass diese Aussage innerhalb eines gegebenen Denkbereichs für gewisse Werte der Relative erfüllt ist. Dann können wir *kraft des Auswahlprinzips* für jedes x ein eindeutig bestimmtes y gewählt denken, sodass U_{xy} wahr wird. Das ist ja eine Auswahl eines Elementes aus jeder der Klassen, die man bekommt, wenn man für jedes x die y zusammenfasst, für welche U_{xy} wahr ist. Hierdurch ist eine eindeutige Abbildung des Bereiches in sich definiert. Es sei für jedes x x' das Bild von x . Dann ist also die Aussage $U_{xx'}$ wahr für jedes x für die angenommenen Werte der Relativsymbole. Wir können dies so schreiben:

$$\overset{O}{\Pi_x} U_{xx'},$$

wo O der Denkbereich ist. Es sei a ein spezielles Individuum von O . Dann gibt es gewisse Klassen X innerhalb O , die erstens a als Element enthalten (X_a ist wahr) und zweitens immer x' enthalten, wenn sie x enthalten ($X_{x'}$ immer wahr, wenn X_x wahr ist, oder m. a. W. $X_x + X_{x'}$ wahr für jedes x). Es sei nun X^0 das logische (identische) Produkt (Durchschnitt) aller dieser Klassen. Dann ist X^0 wie bekannt entweder eine endliche oder eine abzählbar unendliche Klasse (Vergl. die Ketentheorie von R. Dedekind: Was sind und was sollen die Zahlen). Weiter ist aber klar, dass

$$\overset{X^0}{\Pi_x} U_{xx'}$$

stattfinden muss. Hierdurch ist also bewiesen, dass wenn $\Pi_x \Sigma_y U_{xy}$ innerhalb eines Bereiches O erfüllt ist, sie auch innerhalb eines endlichen oder abzählbar unendlichen Denkbereichs erfüllbar ist.

Um Satz 2 allgemein zu beweisen ist es am bequemsten zuerst ein Paar einfache Hülfsätze zu beweisen.

¹ Für die späteren allgemeineren Sätzen dieses Paragraphen führe ich die Beweise in einer Weise, die der Löwenheim'schen Beweisführung mehr ähnlich ist.

Hilfsatz 1. Es sei $R_{x_1 x_2 \dots x_m y_1 \dots y_n}$ eine Relation $(m+n)$ ter Ordnung von solcher Beschaffenheit, dass wenn $x_1 \dots x_m$ beliebig gegeben sind (innerhalb des gegebenen Bereichs O) ein und nur ein y_1 , ein und nur ein y_2 usw. bis ein und nur ein y_n vorhanden ist, sodass $R_{x_1 \dots x_m y_1 \dots y_n}$ stattfindet. Es sei K eine beliebige endliche Klasse und K_1 die Klasse aller Werte von $y_1 \dots y_n$, die zu den verschiedenen möglichen Wahlen von $x_1 \dots x_m$ innerhalb K gehören. Weiter soll $K' = K + K_1$, die Summe der beiden Klassen K und K_1 , sein. Dann ist K' auch eine endliche Klasse.

Die Richtigkeit dieses Satzes ist ja ganz klar. Besteht K aus k Dingen, so gibt es überhaupt k^m mögliche Auswahlen von $x_1 \dots x_m$ und also auch k^m zugehörige Reihen $y_1 \dots y_n$. Die Zahl der Elemente von K_1 ist also höchstens $k^m n$, und K' enthält höchstens $k^m n + k$ Dinge.

Hilfsatz 2. Es sei R ein Relativ $(m+n)$ ter Ordnung von der in Hilfsatz 1 erwähnten Beschaffenheit, und es sei Ξ das logische Produkt aller Klassen X , die folgende zwei Eigenschaften besitzen:

- 1) a ist Element von X ;
- 2) wenn $x_1 \dots x_m$ innerhalb X beliebig gewählt sind, so enthält X auch die Dinge $y_1 \dots y_n$, für welche $R_{x_1 \dots x_m, y_1 \dots y_n}$ stattfindet.

Dann ist Ξ entweder eine endliche oder eine abzählbar unendliche Klasse.

Beweis: Wir können mit K_1 die Klasse aller Dinge y bezeichnen, die in den Reihen $y_1 \dots y_n$ vorkommen, welche zu den verschiedenen möglichen Wahlen von $x_1 \dots x_m$ innerhalb K gehören, und allgemein unter K' die Klasse $K + K_1$ verstehen. Der Übergang von K zu K' gibt uns also eine eindeutige Abbildung der Mannigfaltigkeit aller Klassen in sich selbst. Ich will mit $\{a\}$ die Klasse bezeichnen, die a und nur a als Element enthält. Ich betrachte dann zuerst diejenigen Klassen von Klassen, welche die zwei Eigenschaften haben: 1) $\{a\}$ als Element zu enthalten und 2) mit einer Klasse K immer K' als Element zu enthalten. Es sei A der Durchschnitt dieser Klasse von Klassen. A ist dann eine gewöhnliche Dedekindsche Kette und besteht bekanntlich aus den Klassen $\{a\}$, $\{a\}'$, $\{a\}''$ usw. in. inf. Die Klassen, die Elemente von A sind, brauchen aber nicht alle von einander verschieden zu sein; jedenfalls ist aber A eine endliche oder eine abzählbar unendliche Klasse von Klassen.

Ausserdem ist zufolge Hilfsatz 1 klar, dass jedes Element von A eine endliche Klasse sein muss. Denn erstens ist $\{a\}$ endlich, und zweitens ist immer K' endlich, wenn K endlich ist. Die Klasse aller endlichen Klassen muss nach der Definition von A also A ganz enthalten, d. h. jedes Element von A ist eine endliche Klasse.

Nach bekannten mengentheoretischen Sätzen folgt dann, dass die Summe aller Klassen, die Elemente von A sind, — es sei SA diese Summe —, eine endliche oder eine abzählbar unendliche Klasse sein muss.

Endlich lässt sich zeigen, dass $\Xi = SA$ ist. Wir haben ja erstens, dass $\{a\}$ in Ξ als Unterklasse enthalten ist, und es ist klar, dass wenn K Unterklasse von Ξ ist, so ist auch K' Unterklasse von Ξ . Hieraus folgt, dass jedes Element von A Unterklasse von Ξ ist, und daraus folgt, dass SA in Ξ als Unterklasse enthalten ist. Umgekehrt muss aber auch Ξ Unterklasse von SA sein. Denn a ist Element von SA , und wenn $x_1 \dots x_m$ beliebig innerhalb SA gewählt werden, so gibt es, da $\{a\}$ Unterklasse von $\{a'\}$, $\{a'\}$ wieder Unterklasse von $\{a''\}$ ist, usw., ein Element K von A , das auf einmal $x_1 \dots x_m$ enthält, und dann gehört jedes y der zugehörigen Reihe $y_1 \dots y_n$ zu K' , dem folgenden Element von A , und folglich gehören alle diese y zu SA . Nach der Definition von Ξ muss dann Ξ Unterklasse von SA sein. Also ist $SA = \Xi$, woraus folgt, dass Ξ entweder endlich oder abzählbar unendlich ist.

Der Beweis des Satzes 2 ist nun leicht zu führen. Es soll eine Zähl Aussage von der Normalform

$$H_{x_1 \dots x_m} \Sigma_{y_1} \dots \Sigma_{y_n} U_{x_1 \dots x_m, y_1 \dots y_n}$$

gegeben sein, und wir sollen annehmen, diese sei für gewisse Werte der in U auftretenden Relativsymbole innerhalb eines gegebenen Denkbereiches erfüllt. Nach dem Auswahlprinzip können wir dann zu jeder Wahl von $x_1 \dots x_m$ unter den zugehörigen Reihen $y_1 \dots y_n$, d. h. den Reihen $y_1 \dots y_n$, für welche $U_{x_1 \dots x_m, y_1 \dots y_n}$ wahr ist, eine bestimmte ausgewählt denken: Wir können passend mit $y_1(x_1 \dots x_m)$, $y_2(x_1 \dots x_m)$, ..., $y_n(x_1 \dots x_m)$ oder kürzer $y_1(x)$, $y_2(x)$, ..., $y_n(x)$ die Reihe der y bezeichnen, die zu der Reihe $x_1 \dots x_m$ gehören. Dann gilt also die Aussage

$$U_{x_1 \dots x_m, y_1(x), y_2(x), \dots, y_n(x)}$$

für jede Wahl von $x_1 \dots x_m$. Ausserdem ist $U_{x_1 \dots x_m, y_1(x), \dots, y_n(x)}$ eine Relation von der in den Hilfsätzen betrachteten Beschaffenheit. Lassen wir also a ein spezielles Individuum sein, und lassen wir Ξ den Durchschnitt aller Klassen X sein, die a als Element enthalten und mit $x_1 \dots x_m$ zugleich die y der Reihe $y_1(x_1 \dots x_m)$, $y_2(x_1 \dots x_m)$, ..., $y_n(x_1 \dots x_m)$ enthalten, so ist Ξ entweder endlich oder abzählbar unendlich, und ausserdem gilt natürlich

$$U_{x_1 \dots x_m, y_1(x), \dots, y_n(x)}$$

für alle mögliche Wahlen von $x_1 \dots x_m$ innerhalb Ξ , wobei auch immer $y_1(x), \dots, y_n(x)$ zu Ξ gehören, so oft $x_1 \dots x_m$ zu Ξ gehören.

Der Satz 2 lässt in hohem Grade Verallgemeinerungen zu. So ist nicht schwer zu beweisen, dass auch das gleichzeitige Ertüßtsein einer einfach unendlichen Reihe von Zählaußagen der Normalform entweder ein Widerspruch ist oder schon innerhalb eines abzählbar unendlichen Denkbereichs möglich ist. Mit Hülfe der oben angegebenen Zurückführung beliebiger Zählaußagen auf die Normalform sieht man dann ein, dass dies auch für jedes Produkt einer einfach unendlichen Reihe beliebiger Zählaußagen gelten muss. Dass ein solcher Satz auch bestehen wird, falls noch logische Disjunktionen in unendlicher Zahl vorkommen, soll auch unten bewiesen werden. Ich will mich hier der einfacheren Darstellung halber darauf beschränken einen Beweis für den Fall zu geben, dass wir ein logisches Produkt einer einfach unendlichen Reihe von Aussagen der Form $\Pi_x \Sigma_y U_{xy}$ haben. Die Ausdehnung zu dem allgemeinen Falle einer unendlichen Reihe beliebiger Aussagenfaktoren der Normalform bietet keine prinzipielle Schwierigkeit.

Es sei also das Aussagenprodukt

$$(9) \quad \Pi_{x_1} \Sigma_{y_1} U_{x_1 y_1}^1 \Pi_{x_2} \Sigma_{y_2} U_{x_2 y_2}^2 \dots \text{ in. inf.}$$

gegeben, wo die U Aussagen sind, die aus Relativkoeffizienten mit Hülfe von Konjunktion, Disjunktion und Negation allein in endlicher Zahl von Anwendungen aufgebaut sind. Wir brauchen natürlich nicht den Fall näher zu betrachten, da zwei beliebige der Aussagenfaktoren des Produktes (9) überhaupt kein gemeinsames Relativsymbol haben; denn wenn das ganze Aussagenprodukt dann nicht ein Widerspruch ist, so ist ohne weiteres klar, dass keine der Faktorausagen ein Widerspruch ist, und dann kann jede der letzteren für sich innerhalb eines abzählbar unendlichen Bereichs erfüllt werden. Da aber die Faktorausagen in diesem Falle vollständig von einander unabhängig sind, wird dadurch auch das ganze Produkt zu einer wahren Aussage. Wenn die einzelnen Aussagenfaktoren nie gemeinsame Relativsymbole haben, so ist übrigens klar, dass die Voraussetzung einer abzählbaren Menge von Faktoren nicht nötig ist. Wir betrachten also weiter nur den Fall, da die Faktoren gemeinsame Relativsymbole besitzen.

Nehmen wir jetzt an, dass die Aussage (9) innerhalb eines Bereiches O erfüllt ist. Dann ist à fortiori für jedes r die Aussage

$$\Pi_{x_r} \Sigma_{y_r} U_{x_r y_r}^r$$

erfüllt. Kraft des Auswahlprinzips können wir dann für jedes x_r unter den y_r , für welche $U_{x_r y_r}^r$ wahr ist, ein eindeutig bestimmtes auswählen;

bezeichnen wir dies mit $y_r(x_r)$. Wir wählen ausserdem ein beliebiges Individuum in O und nennen es 1. Dann soll weiter $y_1(1)$ 2 heissen, $y_1(2)$ soll 3 heissen, $y_2(1)$ soll 4 heissen usw. Das Gesetz dieser successiven Namengebung wird aus der folgenden Tabelle klar werden:

$$\begin{array}{ccccccc}
 & & & & & & y_1(1) = 2 \\
 & & & & & & \\
 & & & & & & y_1(2) = 3 \qquad y_2(1) = 4 \\
 & & & & & & \\
 & & & & & & y_1(3) = 5 \quad y_1(4) = 6 \quad y_2(2) = 7 \quad y_3(1) = 8 \\
 & & & & & & \\
 y_1(5) = 9 & y_1(6) = 10 & y_1(7) = 11 & y_1(8) = 12 & y_2(3) = 13 & y_2(4) = 14 \\
 & & & & & & y_3(2) = 15 \qquad y_4(1) = 16 \\
 & & & & & & \\
 . & . & . & . & . & . & .
 \end{array}$$

Nun sind der Annahme nach die Aussagen $U_{x_r, y_r(x_r)}^r$ alle wahr, und folglich muss auch das Aussagenprodukt

$$U_{12}^1 U_{23}^1 U_{35}^1 \dots U_{14}^2 U_{27}^2 \dots U_{15}^3 U_{2,15}^3 \dots U_{1,16}^4 \dots$$

wahr sein. Daraus sieht man aber, dass die Aussage

$$H_{x_1} \Sigma_{y_1} U_{x_1 y_1}^1 H_{x_2} \Sigma_{y_2} U_{x_2 y_2}^2 \dots$$

erfüllt ist, selbst wenn die Produktionen und Summationen nur über die Werte 1, 2, 3, ... der Indizes ausgedehnt wird; d. h. die Aussage (9) ist auch innerhalb eines abzählbaren Denkbereichs erfüllbar.

Es gilt also der folgende Satz:

Satz 3. *Ist eine Aussage darstellbar als ein Produkt einer abzählbaren Menge von Zähl Aussagen, so ist sie entweder ein Widerspruch, oder sie ist schon innerhalb eines abzählbaren Denkbereichs erfüllbar.*

Anm.: Aussagen dieser Form wird man leicht erhalten, wenn man mit Kettenbildungen zu tun hat. Bezeichnet z. B. \bar{R}^* die zu der binären Relation R gehörende Kette (die „Nachkommen“-Relation von Russell & Whitehead¹), so ist

$$\bar{R}_{xy}^* = I'_{xy} + R_{xy} + \Sigma_z R_{xz} R_{zy} + \Sigma_u \Sigma_v R_{xu} R_{uv} R_{vy} + \dots,$$

wo I' die Schrödersche Bezeichnung der Relation „identisch mit“ ist. Die Negation von \bar{R}_{xy}^* wird dann ein Produkt einer unendlichen Reihe von Zähl Aussagen sein.

Um die Frage beantworten zu können, wie es gehen wird, wenn auch unendlich viele Anwendungen der Disjunktion in der gegebenen Aussage vorkommen, hat man vor allem die folgende selbstverständliche Tatsache zu beachten:

¹ Principia Mathematica, Vol. I, p. 569.

Eine Aussagensumme ist innerhalb eines Bereichs für gewisse Werte der vorkommenden Relativsymbole immer und nur dann erfüllt, wenn mindestens eine der Summandaussagen für eben diese Werte der Symbole erfüllt ist.

Es lässt sich dann der folgende Satz beweisen:

Satz 4. *Eine Summe (abzählbar oder nicht-abzählbar) unendlich vieler Zähl Aussagen ist entweder überhaupt nicht erfüllbar, oder sie ist schon innerhalb eines abzählbar unendlichen Denkbereichs für gewisse Werte der auftretenden Relativsymbole erfüllt.*

Beweis: Wenn die gegebene Aussagensumme U innerhalb eines Bereichs für gewisse Werte der vorkommenden Relativsymbole erfüllt ist, so muss (nach der eben gemachten Bemerkung) mindestens einer der Summanden — es sei A ein solcher — für eben diese Werte der Symbole erfüllt sein. Da aber alle Summanden Zähl Aussagen sein sollen, so muss nach Satz 2 A schon innerhalb eines abzählbaren Bereichs für gewisse Werte der in A auftretenden Symbole erfüllt sein. Dadurch wird nun auch die ganze Aussagensumme U in dem abzählbaren Bereiche erfüllt, wenn noch für die eventuel in U aber nicht in A vorkommenden Relativsymbole beliebige Werte in eben diesem abzählbaren Bereiche gewählt werden.

Man sieht nun auch leicht ein, dass überhaupt alle Aussagen, die mit Hilfe von endlich oder abzählbar unendlich vielen Anwendungen der Konjunktion und der Disjunktion aus Zähl Aussagen aufgebaut sind, schon im abzählbar Unendlichen erfüllt werden können, wenn sie überhaupt erfüllt werden können.

Erstens ist klar, dass eine unendliche Summe $U_1 + U_2 + \dots$, wobei jedes U_r ein Produkt unendlich vieler Zähl Aussagen $U_r^s (s=1, 2, \dots)$ ist, entweder nie erfüllt oder schon im abzählbar Unendlichen erfüllt ist. Der Beweis dafür kann in der Tat ganz genau in derselben Weise wie der Beweis für Satz 4 geführt werden, wobei der Satz 3 zur Anwendung kommt.

Weiter haben wir auch den folgenden Satz:

Satz 5. *Es sei die Aussage U das Produkt der unendlich vielen Aussagen U_r , deren jede wieder die Summe unendlich vieler Zähl Aussagen ist, nämlich*

$$U_r = \sum_{s=1}^{\infty} U_r^s,$$

wobei jedes U_r^s eine Zähl Aussage. Dann ist U entweder nie erfüllt oder schon in einem abzählbaren Bereiche bei passender Wahl der Werte der Relativsymbole erfüllt.

Beweis: Die Aussagenmultiplikation lässt sich ausführen, sodass U eine Summe von Produkten von Zähl Aussagen wird, obwohl die Menge dieser Produkte allerdings nicht abzählbar ist. Ist U für gewisse Werte der auftretenden Relativsymbole erfüllt, so muss also mindestens ein Summand für dieselben Werte der Symbole erfüllt sein. Ein solcher Summand ist aber das Produkt einer einfach unendlichen Reihe von Zähl Aussagen und ist also nach Satz 3 schon in einem abzählbaren Bereiche erfüllt. Dann ist auch U selbst in dem abzählbaren Bereiche erfüllt, wenn noch für die eventuel in U aber nicht in dem betreffenden Summand vorkommenden Relativsymbole beliebige Werte innerhalb dieses abzählbaren Bereichs gewählt werden.

Dieselbe Beweismethode lässt sich natürlich auch anwenden, wenn die gegebene Aussage noch komplizierter aufgebaut ist. Wir könnten z. B. einen ganz ähnlichen Satz über alle diejenigen Aussagen U beweisen, die ein Produkt unendlich vieler Aussagen U_r sind, deren jede eine Summe der Aussagen U_r^s ist, wobei jedes U_r^s das Produkt der Aussagen $U_{r,r'}^{s,s'}$ ist, deren jede wieder eine Summe der Zähl Aussagen $U_{r,r'}^{s,s'}$ ist. Usw.

Aus diesen Sätzen folgt u. a. das folgende interessante Ergebnis:

Satz 6: *Jede Aussage, die aus Relativkoeffizienten mit Hilfe endlich vieler Anwendungen der Konjunktion, Disjunktion, Negation, Produktion und Summation über Individuumsymbole sowie der Kettenbildung aufgebaut ist, ist entweder nie erfüllt oder schon innerhalb eines abzählbaren Denkbereichs für gewisse Werte der Relativsymbole erfüllt.*

Die Richtigkeit dieses Satzes ist ja ganz klar, da jede Aussage, die durch eine Kettenbildung zu Stande kommt, in Form einer einfach unendlichen Summe von Zähl Aussagen geschrieben werden kann. Vergl. die Anmerkung Seite 11.

Beispiele: Eine Relativgleichung wie die folgende (es sollen bloss binäre Relative vorkommen, und die Bezeichnungen sind Schrödersche angenommen die Bezeichnung $\overset{*}{R}$ für die Kette von R und das Zeichen \div für die relative Addition (vergl. die Anmerkung Seite 11)):

$$(\tilde{x} \tilde{x} + \tilde{x} \tilde{x}) \div \overset{*}{x}; \tilde{x} \div \overset{*}{x}; x = 0$$

ist entweder in keinem Bereiche oder schon in einem abzählbar unendlichen Bereiche lösbar.

Ebenso ist auch die Relativgleichung

$$(\overset{*}{x} + \overset{*}{y}) (\overset{\circ}{x} + \overset{*}{y}); (\tilde{x} \div y) \div x; y = 0$$

entweder überhaupt nicht oder schon in einem abzählbaren Bereiche lösbar.

Ganz dasselbe gilt natürlich auch für die folgende Gleichung:

$$(x, y) + (x^*, y); x \bar{y} = 0,$$

wobei (u, v) für beliebige Werte der binären Relative u und v das Relativ $I' + u; v + u; u; v; v + u; u; u; v; v; v + \dots$ in inf. bedeuten soll.

Usw.

Ich will aber auch andere Verallgemeinerungen des Satzes 2 angeben. Auch folgender Satz gilt:

Satz 7. Eine Aussage der Form

$$III \dots II \Sigma \Sigma \dots U \\ x_1 x_2 \dots x_m y_1 y_2 \text{ in inf. } x_1 \dots x_m, y_1, y_2 \dots \text{ in inf.}$$

ist entweder ein Widerspruch oder innerhalb eines abzählbaren Denkbereichs für gewisse Werte der in U vorkommenden Relativsymbole erfüllt.

Beweis: Wir nehmen an, eine Aussage dieser Form sei innerhalb eines Bereichs O für gewisse Werte der Relativsymbole erfüllt. Dann denken wir uns nach dem Auswahlprinzip für jede Wertreihe $x_1 \dots x_m$, unter den Wertreihen y_1, y_2, \dots , für welche $U_{x_1 \dots x_m, y_1, y_2, \dots}$ wahr ist, eine bestimmte ausgewählt. Die in dieser Reihe vorkommenden y bezeichne ich als $y_r(x_1, \dots, x_m)$ oder kürzer als $y_r(R)$, wenn R die Reihe der x bezeichnet. Es sei a ein spezielles Individuum in O . Die Dinge $y_r(a, a, \dots, a)$ bilden dann höchstens eine abzählbar unendliche Menge M'_1 . (Sie kann ja auch eine endliche Menge sein, da diese y nicht alle verschieden zu sein brauchen). Es sei M_1 die Menge, welche die Elemente von M'_1 und ausserdem auch a enthält, also $M_1 = M'_1 + \{a\}$. M_1 ist dann höchstens abzählbar unendlich. Die Wertreihen $x_1 \dots x_m$, die innerhalb M_1 gewählt werden können und von der schon betrachteten Reihe a, a, \dots, a verschieden sind, bilden auch wieder eine höchstens abzählbar unendliche Menge. Die zu diesen Wertreihen R gehörenden Reihen der y bilden also auch eine höchstens abzählbare Menge, und dasselbe gilt für die in diesen Reihen vorkommenden Dinge $y_r(R)$. Es sei M'_2 die Menge dieser y und $M_2 = M_1 + M'_2$. Die Menge aller Wertreihen $x_1 \dots x_m$, die in M_2 aber nicht schon in M_1 gewählt werden können, ist wieder höchstens abzählbar. Folglich ist die Menge der zugehörigen Reihen $y_r(x_1 \dots x_m)$ ebenso wie auch die Menge der darin vorkommenden Dinge $y_r(x_1 \dots x_m)$ selbst höchstens abzählbar. Es sei M'_3 die Menge dieser y und $M_3 = M_2 + M'_3$. In dieser Weise wird ins Unendliche fortgesetzt. Man bekommt eine unendliche Reihe stets umfassenderer Mengen M_1, M_2, M_3, \dots . Die Limesmenge $M_\omega = M_1 + M_2 + \dots$ ist dann auch höchstens abzählbar unendlich. Wenn $x_1 \dots x_m$ beliebig innerhalb M_ω gewählt werden, so müssen x_1, x_2, \dots, x_m schon bez. in den Mengen $M_{\gamma_1}, M_{\gamma_2}, \dots, M_{\gamma_m}$ vorkommen,

wo $\gamma_1 \dots \gamma_m$ endliche Zahlen sind, und unter diesen Zahlen gibt es eine grösste γ . Dann kommen x_1, \dots, x_m alle in M_γ vor, und folglich kommt jedes $y_r(x_1, \dots, x_m)$ ($r = 1, 2, \dots$) in M'_γ , also in $M_{\gamma+1}$ und also auch in M_ω vor. Ausserdem gilt die Aussage

$$U_{x_1 \dots x_m, y_1(x_1 \dots x_m), y_2(x_1 \dots x_m), \dots}$$

für jede Wahl von x_1, \dots, x_m innerhalb M_ω . Hierdurch ist der Satz bewiesen.

In ähnlicher Weise kann auch der folgende noch allgemeinere Satz bewiesen werden:

Satz 8. *Ist eine Aussage U das Produkt einer abzählbaren Menge von Aussagen der in Satz 7 erwähnten Form, so ist U schon innerhalb eines abzählbar unendlichen Denkbereichs für gewisse Werte der in U vorkommenden Relativsymbole erfüllt, falls U überhaupt erfüllt werden kann.*

Beweis: Ist die Aussage $U = \prod_r U_r$, wo für jedes r U_r eine Aussage der Form

$$\prod_{x_1^r, x_2^r} \dots \prod_{x_{m_r}^r} \sum_{y_1^r, y_2^r} \dots U_{x_1^r \dots x_{m_r}^r, y_1^r, y_2^r, \dots}$$

ist, für gewisse Werte der vorkommenden Relative erfüllt, so denken wir uns zu jeder Reihe $x_1^r \dots x_{m_r}^r$ unter den zugehörigen Reihen y_1^r, y_2^r, \dots , für welche U_r wahr ist, eine bestimmte ausgewählt. Für jede Wahl der Zahl r und der Dinge $x_1^r \dots x_{m_r}^r$ sind dann $y_1^r, y_2^r \dots$ eindeutig bestimmt. Es sei a ein spezielles Individuum des Bereichs. Dann bilden die zu der Wahl $x_1^1 = a, x_2^1 = a, \dots, x_{m_1}^1 = a$ gehörenden Dinge y höchstens eine abzählbare Menge M'_1 . Es sei $M_1 = M'_1 + \{a\}$. Die verschiedenen neuen Wertreihen $x_1^1 \dots x_{m_1}^1$ mit den überhaupt möglichen Wertreihen $x_1^2 \dots x_{m_2}^2$ innerhalb M_1 bilden wieder eine höchstens abzählbare Menge, und die in den zu diesen Reihen gehörigen Reihen der y vorkommenden Dinge y bilden deshalb auch eine höchstens abzählbar unendliche Menge M'_2 . Es sei $M_2 = M_1 + M'_2$. Dann bilden die Wertreihen $x_1^1 \dots x_{m_1}^1, x_1^2 \dots x_{m_2}^2, x_1^3 \dots x_{m_3}^3$, die innerhalb M_2 gewählt werden können aber nicht schon in M_1 gewählt waren, höchstens eine abzählbare Menge, und ebenso auch die Dinge y , welche in den verschiedenen zugehörigen Reihen vorkommen. Es sei M'_3 diese letzte Menge und $M_3 = M_2 + M'_3$. In dieser Weise wird ins Unendliche fortgesetzt und man bekommt zuletzt eine Limesmenge M_ω , die Summe der wachsenden Mengen M_1, M_2, \dots , die auch höchstens abzählbar unendlich ist, während wie leicht einzusehen jede der Aussagen U_r und folglich U innerhalb M_ω erfüllt ist.

§ 2.

Lösung des Problems zu entscheiden, ob eine gegebene Aussage des Gruppenkalküls beweisbar ist oder nicht.

Der logische Gruppenkalkül¹ hat mit gewissen Dingen zu tun, die gewöhnlich 'Gruppen' genannt werden. Zwischen diesen besteht bisweilen eine binäre Relation, die gewöhnlich 'Subsumption' genannt wird; man sagt, dass eine Gruppe a in einer anderen b 'enthalten' ist. Ich will im folgenden das Bestehen dieser binären Relation zwischen a und b einfach (ab) schreiben. Weiter kommen zwischen den Gruppen zwei ternäre Relationen vor, indem eine Gruppe der gemeinsame Bestandteil zweier anderen, die grösste auf einmal in den beiden anderen enthaltene Gruppe, sein kann, oder eine Gruppe kann die kleinste auf einmal zwei andere enthaltende sein. Das Bestehen dieser Relationen zwischen drei Gruppen bezeichne ich im folgenden bez. als \widehat{abc} und \widehat{abc} . Die Axiome, welche dem Gruppenkalkül zu Grunde liegen, sind dann die folgenden:

- | | |
|---|---|
| I. Für jedes x gilt (xx) . | |
| II. Aus (xy) in Verbindung mit (yz) folgt (xz) . | |
| III _× . Aus \widehat{xyz} folgen (zx) und (zy) | III ₊ . Aus \widehat{xyz} folgen (xz) und (yz) . |
| IV _× . Aus \widehat{xyz} in Verbindung mit (ux) und (uy) folgt (uz) . | IV ₊ . Aus \widehat{xyz} in Verbindung mit (xu) und (yu) folgt (zu) . |
| V _× . Aus \widehat{xyz} in Verbindung mit (xx') , $(x'x)$, (yy') , $(y'y)$, (zz') und $(z'z)$ folgt $\widehat{x'y'z'}$. | V ₊ . Aus \widehat{xyz} in Verbindung mit (xx') , $(x'x)$, (yy') , $(y'y)$, (zz') und $(z'z)$ folgt $\widehat{x'y'z'}$. |
| VI _× . Für beliebige x und y gibt es ein z , sodass \widehat{xyz} besteht. | VI ₊ . Für beliebige x und y gibt es ein z , sodass \widehat{xyz} besteht. |

Nach der in Schröders Algebra der Logik angewandten Bezeichnungsweg wird $a \in b, c = ab$, $c = a + b$ statt (ab) , \widehat{abc} , \widehat{abc} geschrieben.

Die Gültigkeit eines Satzes innerhalb der Algebra, welche auf dieser axiomatischen Grundlage aufgebaut werden kann, besteht nun immer einfach darin, dass man folgendes zeigen kann: Wenn diese oder jene Paare und Tripel (xy) , \widehat{xyz} usw. gegeben sind, können aus diesen durch eventuel wiederholte und kombinierte Anwendung der Axiome diese oder jene Paare und Tripel erzeugt werden. In der Tat haben *die aufgestellten Axiome den Sinn von Erzeugungsprinzipien*, wobei nach den Axiomen I—V neue Paare und Tripel aus gewissen ursprünglichen Symbolen (Buchstaben) erzeugt werden, während nach den Axiomen VI neue Tripel eingeführt werden, in welchen aber auch neueingeführte Buchstaben auftreten. *Dies ist eine rein kombinatorische Auffassung der Deduktion,*

¹ Siehe E. Schröder: Algebra der Logik, B. I, p. 628—632.

auf die ich Gewicht legen möchte, da sie bei logischen Untersuchungen besonders nützlich erscheint. Dass in der Tat jeder Beweis nichts anderes ist als eine Erzeugung von Paaren und Tripeln werde ich durch einige Beispiele erläutern.

Nehmen wir z. B. den Satz $ab + ac \in a(b + c)$ in der Schröderschen Terminologie. Er besteht in folgendem:

Aus \widehat{abd} in Verbindung mit \widehat{ace} , \widehat{bcf} , \widehat{deg} und \widehat{afh} folgt das Paar (gh) . Beweis: Aus \widehat{bcf} folgt nach III_+ das Paar (bf) . Aus \widehat{abd} folgen sowohl (da) wie (db) nach III_\times . Aus (db) und (bf) folgt nach II (df) . Aus (da) und (df) in Verbindung mit \widehat{afh} folgt nach VI_\times (dh) . Aus \widehat{bcf} folgt kraft III_+ das Paar (cf) . Aus \widehat{ace} folgen nach III_\times (ea) und (ec) . Aus (ec) und (cf) folgt nach II (ef) . Aus (ea) in Verbindung mit (ef) und \widehat{afh} folgt nach VI_\times (eh) . Aus (dh) in Verbindung mit (eh) und \widehat{deg} folgt nach IV_+ endlich (gh) .

Betrachten wir auch den Satz $(a + b) + c \in a + (b + c)$ in Schröderscher Bezeichnung. Er besteht darin, dass das Paar (de) aus dem Bestehen der vier Tripel \widehat{aba} , \widehat{acd} , $\widehat{bc\beta}$, $\widehat{a\beta e}$ folgt.

Beweis: Aus $\widehat{bc\beta}$ folgt nach III_+ $(b\beta)$ und aus $\widehat{a\beta e}$ in derselben Weise (βe) . Nach II bekommen wir aus den Paaren $(b\beta)$ und (βe) das Paar (be) . Aus $\widehat{a\beta e}$ kann aber nach III_+ auch (ae) gebildet werden. Aus (ae) , (be) und \widehat{aba} kann nach IV_+ (ae) gebildet werden. Aus $\widehat{bc\beta}$ kann man nach III_+ $(c\beta)$ bilden, was mit (βe) kraft II (ce) gibt. Aus (ae) , (ce) und \widehat{acd} in Vereinigung kann endlich kraft IV_+ (de) gebildet werden.

Bei diesen Beweisen kommen allein die Axiome I—V zur Anwendung. Axiom VI kommt aber immer zur Anwendung, wenn man einen Existenzsatz beweisen soll. So z. B. bei folgendem sehr einfachen Satze:

Wenn a, b, c gegeben sind, so gibt es immer ein d , sodass sowohl (ad) wie (bd) und (cd) stattfinden.

Beweis: Kraft VI_+ gibt es ein α solcher Beschaffenheit, dass $\widehat{ab\alpha}$ vorkommt, und ausserdem ein d , so dass \widehat{acd} vorkommt. Aus $\widehat{ab\alpha}$ können nach III_+ die Paare $(a\alpha)$ und $(b\alpha)$ und aus \widehat{acd} in gleicher Weise (ad) und (cd) gebildet werden. Aus $(a\alpha)$ und (ad) können wir nach II ad bilden. Ebenso folgt (bd) aus $(b\alpha)$ in Verbindung mit (ad) . Also haben wir sowohl (ad) wie (bd) und (cd) , wodurch der Satz bewiesen ist.

Man kann nun die Frage stellen, ob jemals auch die Axiome VI_\times und VI_+ bei Beweisen für Sätze der ersteren Art, die also *nicht* von der Existenz von „Gruppen“ handeln, zur Anwendung kommen werden. Ä priori ist ja dies sehr wohl denkbar. Man könnte sich folgendes vorstellen: Wenn gewisse Paare und Tripel, aus den ursprünglichen Symbolen a_1, a_2, \dots, a_n gebildet, gegeben sind, und neue Tripel mit neuen ursprüng-

lichen Symbolen $b_1 b_2 \dots$ eingeführt werden, dann nachher durch Anwendung der Axiome I—V mehr Paare und Tripel, aus $a_1 a_2 \dots a_n$ gebildet, ableitbar wären, als man durch ausschliessliche Anwendung der Axiome I—V bekommen könnte. Bei den meisten anderen Axiomensystemen wird auch ein solches Verhältnis in hohem Grade stattfinden; es ist aber bemerkenswert, dass es hier durchaus nicht so ist, was die Ableitbarkeit der Paare betrifft. In der Tat gilt folgender Satz, den ich beweisen soll.

Satz. Es sei ein System S von Paaren und Tripeln, aus den Symbolen $a_1 \dots a_n$ gebildet, gegeben. Es sei Σ das System, das alle diejenigen Paare und Tripel enthält, die überhaupt mit Hülfe der Axiome I—V aus den Paaren und Tripeln in S abgeleitet werden können. Man führe nun durch eventuell wiederholte Anwendung von VI neue Tripel ein, in welchen die neuen Symbole $b_1 b_2 \dots$ vorkommen, und es sei Σ' das System aller Paare und Tripel, die dann nachher mit Hülfe von I—V gebildet werden können. Dann enthält Σ' keine anderen Paare aus $a_1 a_2 \dots a_n$ gebildet als die schon in Σ vorkommenden.

Ich will diesen Satz nicht sofort beweisen, sondern mache zuerst einige Vorbereitungen. Nehmen wir an, wir haben ein System S von Paaren und Tripeln, für welche die Axiome I—V, aber nicht VI, gültig sind. Ich füge jetzt kraft VI_X für zwei Symbole a_1 und a_2 ein α hinzu, so dass $\widehat{a_1 a_2 \alpha}$ stattfindet. Ausserdem werden folgende Paare zu S hinzugefügt:

- 1) Das Paar $(\alpha \alpha)$.
- 2) Alle Paare (αa_r) , wo a_r so beschaffen ist, dass wenn $(a_s a_1)$ und $(a_s a_2)$ auf einmal in S vorkommen, so kommt auch immer $(a_s a_r)$ in S vor.
- 3) Alle Paare $(a_n \alpha)$, wo a_n so beschaffen ist, dass $(a_n a_1)$ und $(a_n a_2)$ in S vorkommen.

Hilfssatz 1. Es sei S' das System, das aus S durch Hinzufügung des Tripels $\widehat{a_1 a_2 \alpha}$ und der unter 1), 2) og 3) erwähnten Paare entsteht. Dann sind die Axiome I—IV für S' gültig.

Beweis: Dass das Axiom I für S' gültig ist, sieht man sofort; denn jedes Symbol, das in einem der Paare oder Tripel in S' vorkommt, ist entweder eines der Symbole $a_1 \dots a_n$ oder es ist das neue Symbol α . Nun kommen die Paare $(a_r a_r)$ ($r = 1, 2, \dots, n$) der Annahme nach alle in S vor und also auch in S' . Ausserdem kommt $(\alpha \alpha)$ in S' vor nach 1).

Dass das Axiom II für S' wahr ist, sieht man wie folgt. Zwei Paare in S , die von der Form $(a_r a_s)$ und $(a_s a_t)$ sind, geben nach dem für S gültigen Axiom II das Paar $(a_r a_t)$, das also in S und folglich auch in S' vorkommt. — Nehmen wie ein Paar $(a_r a_r)$ in S und ein Paar der Form αa_r in S' , so soll immer $(a_s a_r)$ in S vorkommen, wenn $(a_s a_1)$ und $(a_s a_2)$

in S vorkommen, und daraus folgt nach II, wenn $(a_s a_1)$ und $(a_s a_2)$ beide in S vorkommen, dass $(a_s a_r) \varepsilon S^1$ sein muss. Da also immer $(a_s a_r) \varepsilon S$ ist, so oft sowohl $(a_s a_1)$ wie $(a_s a_2) \varepsilon S$ sind, so soll nach 2) auch $(a a_r) \varepsilon S'$ sein. — Nehmen wir ein Paar $(a_r a_s)$ in S und ein Paar $(a_s a)$ in S' , so müssen $(a_s a_1)$ und $(a_s a_2)$ beide in S vorkommen, woraus folgt, dass sowohl $(a_r a_1) \varepsilon S$ wie $(a_r a_2) \varepsilon S$ und also nach 3) $(a_r a) \varepsilon S'$. — Endlich betrachten wir zwei Paare in S' der Form $(a_r a)$ und $(a a_s)$. Wenn $(a_r a) \varepsilon S'$ ist, so sind nach 3) sowohl $(a_r a_1)$ wie $(a_r a_2) \varepsilon S$, und da $(a a_s)$ soll $\varepsilon S'$ sein, so folgt daraus wieder nach 2), dass $(a_r a_s) \varepsilon S$ ist und also auch $\varepsilon S'$. — Den Fall, da eines oder beide Paare von der Form $(a a)$ sind, brauchen wir augenscheinlich nicht zu berücksichtigen, da es ja dann trivial ist, dass II erfüllt ist. — Es gilt also II auch für das System S' .

Werden die Axiome III auf die Tripel $\overbrace{a_m a_n a_p}$ oder $\overbrace{a_m a_n a_p}$ in S angewandt, so erhalten wir der Annahme nach Paare, die schon wieder zu S gehören. Wird III_{\times} auf das neue Tripel $\overbrace{a_1 a_2 a}$ angewandt, so bekommen wir die Paare $(a a_1)$ und $(a a_2)$. Diese sind aber von der unter 2) erwähnten Form und gehören also zu S' . Also ist III für S' gültig.

Haben wir $(a_q a_m) \varepsilon S$, $(a_q a_n) \varepsilon S$ und $\overbrace{a_m a_n a_p} \varepsilon S$, so muss auch $(a_q a_p) \varepsilon S$ sein, da IV_{\times} für S gültig sein soll. Nun können aber innerhalb S' die Paare $(a a_m)$ und $(a a_n)$ vorkommen; dann folgt aus $(a_s a_1)$ und $(a_s a_2) \varepsilon S$ sowohl $(a_s a_m)$ wie $(a_s a_n) \varepsilon S$. Da IV_{\times} für S gilt, so folgt, dass $(a_s a_p) \varepsilon S$, so oft $(a_s a_1)$ und $(a_s a_2) \varepsilon S$, woraus wieder $(a a_p) \varepsilon S'$ folgt (nach 2)). — Es seien nun die Paare $(a_r a_1)$ und $(a_r a_2)$ in S und das Tripel $\overbrace{a_1 a_2 a}$ in S' gegeben. Nach 3) ist dann $(a_r a) \varepsilon S'$. — Dass aus dem Vorkommen von $(a a_1)$, $(a a_2)$ und $\overbrace{a_1 a_2 a}$ in S' auch $(a a) \varepsilon S'$ folgt ist sicher; denn nach 1) kommt unter allen Umständen $(a a)$ in S' vor. — Es gilt also auch IV_{\times} für S' .

Wenn $\overbrace{a_m a_n a_p}$, $(a_m a_q)$ und $(a_n a_q)$ alle εS sind, so haben wir nach dem für S gültigen Axiom IV_{+} $(a_p a_q) \varepsilon S$ und also à fortiori $\varepsilon S'$. Wenn $\overbrace{a_m a_n a_p} \varepsilon S$ und $(a_m a)$ und $(a_n a)$ beide $\varepsilon S'$, so haben wir $(a_m a_1)$, $(a_m a_2)$, $(a_n a_1)$ und $(a_n a_2)$ alle εS , sodass sowohl $(a_p a_1)$ wie $(a_p a_2) \varepsilon S$, da IV_{+} für S gilt. Dann soll aber nach 3) $(a_p a) \varepsilon S$ sein. — Es gilt also auch IV_{+} für S' .

Hierdurch ist also die Gültigkeit der Axiome I—IV für S' bewiesen, was wir auch passend so ausdrücken können, dass S' in Bezug auf diese Axiome (Erzeugungsprinzipien) abgeschlossen ist.

Weiter kann folgender Satz bewiesen werden:

¹ Ich schreibe von jetzt an oft $a \varepsilon S$ als kürzeren Ausdruck dafür, dass a (das hier immer ein Paar oder ein Tripel ist) in S vorkommt (a Element von S).

Hilfssatz 2. Ist Σ ein System von Paaren und Tripeln, das in Bezug auf die Axiome I—IV abgeschlossen ist, so bekommt man durch Hinzufügung aller Tripel, die durch (nicht wiederholte) Anwendung von V daraus ableitbar sind, ein in Bezug auf die Axiome I—V abgeschlossenes System Σ' .

Beweis: Da Σ' nicht andere Paare enthält als die schon in Σ auftretenden, so sind erstens die Axiome I und II für Σ' gültig.

Nimmt man ein Tripel \widehat{abc} oder \widehat{abc} , das zu Σ gehört, so gehören (ca) und (cb) bez. (ac) und (bc) schon zu Σ . Ist $\widehat{\alpha\beta\gamma}$ bez. $\widehat{\alpha\beta\gamma}$ eines der neuen Tripel, so sollen drei Symbole a, b, c vorkommen, sodass \widehat{abc} bez. $\widehat{abc} \in \Sigma$ ist, während ausserdem $(a\alpha)$ (αa) $(b\beta)$ (βb) $(c\gamma)$ (γc) alle in Σ auftreten. Dann kommen die Paare (ca) und (cb) bez. (ac) und (bc) in Σ vor. Da Σ in Bezug auf II abgeschlossen ist, so treten sicher $(\gamma\alpha)$ und $(\gamma\beta)$ bez. $(\alpha\gamma)$ und $(\beta\gamma)$ in Σ auf. Also gelten die Axiome III für Σ' .

Ist \widehat{abc} oder \widehat{abc} ein Tripel in Σ während (da) und (db) bez. (ad) und (bd) Paare in Σ' und also auch in Σ sind, so ist (dc) bez. $(cd) \in \Sigma$. Ist $\widehat{\alpha\beta\gamma}$ bez. $\widehat{\alpha\beta\gamma}$ eines der in Σ' aber nicht in Σ vorkommenden Tripel, so gibt es jedenfalls drei Symbole a, b, c , sodass die Paare $(a\alpha)$ (αa) (βb) $(b\beta)$ (γc) $(c\gamma)$ alle in Σ auftreten, während \widehat{abc} bez. \widehat{abc} zu Σ gehört. Sind nun (da) und $(d\beta)$ bez. (αd) und (βd) Paare in Σ' und folglich auch in Σ , so kommen (da) und (db) bez. (ad) und (bd) in Σ vor, also (dc) bez. $(cd) \in \Sigma$, woraus wieder $(d\gamma)$ bez. $(\gamma d) \in \Sigma$. Es ist also Σ' in Bezug auf die Axiome IV abgeschlossen.

Wenn $\widehat{abc} \in \Sigma$ bez. $\widehat{abc} \in \Sigma$ und weiter $(a\alpha)$ (αa) $(b\beta)$ (βb) $(c\gamma)$ (γc) alle $\in \Sigma$, so ist $\widehat{\alpha\beta\gamma} \in \Sigma'$ bez. $\widehat{\alpha\beta\gamma} \in \Sigma'$. Wenn $\widehat{\alpha\beta\gamma}$ oder $\widehat{\alpha\beta\gamma}$ zu Σ' aber nicht zu Σ gehört, so gibt es drei Symbole a, b, c , sodass die Paare $(a\alpha)$ (αa) $(b\beta)$ (βb) $(c\gamma)$ (γc) alle in Σ vorkommen, während ausserdem \widehat{abc} bez. $\widehat{abc} \in \Sigma$ ist. Kommen nun auch die Paare $(\alpha\alpha')$ $(\alpha'a)$ $(\beta\beta')$ $(\beta'b)$ $(\gamma\gamma')$ $(\gamma'\gamma)$ alle in Σ' und also auch in Σ vor, so gehören die Paare $(a\alpha')$ $(\alpha'a)$ $(b\beta')$ $(\beta'b)$ $(c\gamma')$ $(\gamma'c)$ alle zu Σ , und also muss $\widehat{\alpha'\beta'\gamma'}$ bez. $\widehat{\alpha'\beta'\gamma'}$ in Σ' vorkommen. Die Axiome V sind also auch für Σ' gültig.

Wendet man nun diesen Hilfssatz 2 auf das System S' im vorhergehenden Hilfssatz an (d. h. setzt man $\Sigma = S'$), so bekommt man folgenden Satz:

Hat man ein System S , für das die Axiome I—V gültig sind, und man in Übereinstimmung mit Axiom VI_X ein Tripel $\widehat{a_1 a_2 \alpha}$ hinzufügt, wo α ein neues Symbol ist, so bekommt man durch hinreichend (endlich) viele mal die Axiome I—V anzuwenden ein System S_1 , für das die Axiome I—V wieder gültig sind, und S_1 enthält nicht andere Paare von den alten Symbolen gebildet als die schon in S auftretenden.

Da ein genau gleicher Satz beweisbar ist, wenn man das Axiom VI_+ statt VI_\times nimmt, so folgt hieraus weiter:

Hat man ein in Bezug auf die Axiome $I-V$ abgeschlossenes System S , und die Axiome VI eventuell wiederholt angewandt werden, wobei man nachher durch hinreichend viele Anwendungen von $I-V$ ein System S' bekommt, das wieder in Bezug auf $I-V$ abgeschlossen ist, so enthält S' keine anderen Paare, von den in den Paaren und Tripeln von S auftretenden Buchstaben gebildet, als die schon in S vorkommenden Paare.

Hierdurch ist die Seite 18 aufgestellte Behauptung allgemein bewiesen.

Wünscht man also zu finden, ob ein Paar oder gewisse Paare aus gewissen gegebenen Paaren oder Tripeln kraft der Axiome $I-VI$ folgen, so kann man die Axiome VI ausser Betracht lassen; man braucht nur zu untersuchen, ob es (sie) mit Hülfe der Axiome $I-V$ allein ableitbar ist (sind). Da es ausserdem nur eine endliche Zahl von Paaren und Tripeln gibt, die aus einer gegebenen endlichen Zahl von solchen nach den Axiomen $I-V$ ableitbar sind, so ist hierdurch ein Verfahren gefunden durch eine endliche Arbeit zu entscheiden, ob eine in der Symbolik des Gruppenkalküls darstellbare Aussage allgemein gültig ist oder nicht, wenn diese Aussage nur von folgendem handelt: Wenn diese oder jene Paare und Tripel gegeben sind, dann sind auch diese oder jene anderen Paare und Tripel derselben ursprünglichen Symbole vorhanden. Dass auch die Frage, ob ein oder mehrere Tripel aus gewissen gegebenen Paaren und Tripeln folgen, entscheidbar ist, ist ganz klar, weil sich eine solche Frage in eine völlig gleichwertige über die Ableitbarkeit eines oder mehrere Paare umschreiben lässt. Um nämlich zu untersuchen, ob ein Tripel \widehat{abc} aus einem System S von Paaren und Tripeln ableitbar ist, können wir ein Symbol α und das Tripel $\widehat{ab\alpha}$ einführen, und es sei S' das System, das aus S durch Hinzufügung von $\widehat{ab\alpha}$ entsteht. Es ist dann für die Ableitbarkeit des Tripels \widehat{abc} von dem System S mit Hülfe von $I-VI$ notwendig und hinreichend, dass die Paare $(c\alpha)$ und (ac) aus S' mit Hülfe derselben Axiome gebildet werden können.

Ich gebe hier einige Beispiele.

Beispiel 1. Dass die Subsumtion $b \in a$ nicht allgemein aus der umgekehrten Subsumtion $a \in b$ folgt, kann wie folgt gesehen werden. Dass $a \in b$ gegeben ist, bedeutet in unserer Sprache, dass das Paar (ab) gegeben ist. Da hier zwei ursprüngliche Symbole a und b vorkommen, so können nach I die Paare (aa) und (bb) gebildet werden. Dann bilden aber schon die drei Paare $(aa)(ab)(bb)$ in Vereinigung ein in Bezug auf die Axiome $I-V$ abgeschlossenes System. Da das Paar (ba) in diesem System nicht vorkommt, so ist dadurch nach den obigen Ausführungen

bewiesen, dass (ba) nicht aus (ab) folgt, d. h. die Aussage »wenn $a \in b$, so ist $b \in a$ « ist nicht im Gruppenkalkül gültig; ein solcher Satz besteht nicht oder m. a. W. ist nicht beweisbar.

Beispiel 2. Es sei zu beweisen, dass die Subsumtion $a(b+c) \in ab+ac$ (in Schröderscher Bezeichnung), die ja innerhalb des Klassenkalküls allgemein gültig ist, im Gruppenkalkül nicht allgemein gültig ist. In unsere Sprache übersetzt bedeutet diese Aufgabe folgendes: Es sind die Tripel \widehat{abd} , \widehat{ace} , \widehat{bcf} , \widehat{deg} und \widehat{afh} gegeben. Folgt daraus nach den Axiomen I—VI das Paar (hg) ? Um dies zu untersuchen haben wir dann bloss die Axiome I—V so lange anzuwenden, bis ein in Bezug auf diese Axiome geschlossenes System entsteht. Das Axiom I gibt uns die Paare $(aa)(bb)(cc)(dd)(ee)(ff)(gg)(hh)$. Die Axiome III geben uns $(da)(db)(ea)(ec)(bf)(cf)(dg)(eg)(ha)(hf)$, und dann bekommen wir nach II weiter (df) und (ef) und kraft IV₊ auch (gf) . Dann können aber nicht mehr Paare oder Tripel aus den 5 gegebenen Tripeln mit Hülfe von I—V gebildet werden. Unter den erhaltenen Paaren kommt (hg) nicht vor. Hierdurch ist die Nichtableitbarkeit von (hg) aus den 5 gegebenen Tripeln nach den Axiomen I—VI bewiesen oder m. a. W. die Nichtbeweisbarkeit des sogenannten distributiven Gesetzes $a(b+c) \in ab+ac$ innerhalb des Gruppenkalküls. (Siehe Schröder, Algebra der Logik, B. I, p. 642 und 686).

Beispiel 3. Es sei zu beweisen, dass die im Klassenkalkül allgemeingültige Subsumtion $(a+b)(a+c)(b+c) \in ab+ac+bc$ im Gruppenkalkül nicht beweisbar ist. Wir haben dann zu zeigen: Wenn die Tripel

$$\widehat{ab\gamma}, \widehat{ac\beta}, \widehat{bc\alpha}, \widehat{ab\gamma'}, \widehat{ac\beta'}, \widehat{bc\alpha'}, \widehat{\alpha\beta d}, \widehat{d\gamma e}, \widehat{\alpha'\beta' d'}, \widehat{d'\gamma' e'}$$

gegeben sind, ist daraus nicht das Paar (ee') mit Hülfe der Axiome I—V ableitbar. Nach dem angegebenen Verfahren brauchen wir aber bloss zu beweisen, dass (ee') nicht durch Anwendungen von I—V allein ableitbar ist. Wir bringen also I—V so lange in Anwendung, dass ein in Bezug auf I—V geschlossenes System entsteht, indem wir von den 10 gegebenen Tripeln ausgehen. Wir bekommen nun zuerst mit Hülfe von I alle von den 13 Symbolen a, b, \dots gebildeten ‚Selbst‘ Paare $(aa), (bb), \dots$. Kraft III bekommen wir die Paare

$$(a\gamma)(b\gamma)(a\beta)(c\beta)(ba)(ca)(\gamma'a)(\gamma'b)(\beta'a)(\beta'c)(\alpha'b)(\alpha'c)(d\alpha)(d\beta)(e\gamma)(ed)(\alpha'd')(\beta'd')(\gamma'e')(\gamma'e')$$

und durch Anwendung von II

$$(ea)(e\beta)(\alpha'e')(\beta'e')(\alpha'a)(\alpha'\beta)(\alpha'\gamma)(\beta'a)(\beta'\beta)(\beta'\gamma)(\gamma'a)(\gamma'\beta)(\gamma'\gamma)$$

und weiter durch IV

$$(cd)(d'c)(\alpha'd)(\beta'd)(\gamma'd)(\alpha'e)(\beta'e)(\gamma'e)(d'\alpha)(d'\beta)(d'\gamma)(d'd)(d'e)(e'\alpha)(e'\beta)(e'\gamma)(e'd)(e'e),$$

wodurch das System in Bezug auf I—V abgeschlossen ist. Da das Paar (ee') nicht auftritt, so ist also hierdurch die Nichtbeweisbarkeit des Satzes $(a+b)(a+c)(b+c) \not\equiv ab+ac+bc$ innerhalb des Gruppenskalküls bewiesen.

Dass wir wirklich mit Hülfe des in diesem Paragraphen angegebenen Verfahrens imstande sind zu entscheiden, ob eine beliebig gegebene Aussage im Gruppenskalkül gültig ist oder nicht, falls diese Aussage aus Elementaraussagen, d. h. Relativkoeffizienten oder m. a. W. Paaren und Tripeln (xy) , \widehat{xyz} , \widehat{xyz}^1 , durch endlich viele Anwendungen von Konjunktion, Disjunktion, Negation und Produktion gebildet ist — also unter Ausschluss der Summation — lässt sich in folgender Weise zeigen.

Jede solche Aussage kann in der Form

$$(1) \quad \prod_{x_1} \prod_{x_2} \dots \prod_{x_n} U(x_1, \dots, x_n)$$

geschrieben werden, wo $U(x_1, \dots, x_n)$ eine Aussage ist, die aus Paaren und Tripeln der Formen (xy) , \widehat{xyz} , \widehat{xyz}^1 durch endlich viele Anwendungen von Konjunktion, Disjunktion und Negation aufgebaut ist. Jede solche Aussage U lässt sich aber wieder als ein Produkt (Konjunktion) von endlich vielen Aussagen E_1, E_2, \dots schreiben, wo jede der Aussagen E_r aus Elementaraussagen mit Hülfe von Negation und Disjunktionen allein gebildet ist. Die gegebene Aussage (1) wird dann mit der gleichzeitigen Gültigkeit aller Aussagen der Form

$$(2) \quad \prod_{x_1} \prod_{x_2} \dots \prod_{x_n} E_r(x_1, \dots, x_n)$$

gleichbedeutend sein. Statt zu untersuchen, ob (1) allgemein gültig ist, braucht man also nur zu untersuchen, ob (2) für jeden Wert von r gilt. Es sei nun

$$(3) \quad \prod_{x_1} \dots \prod_{x_n} E(x_1, \dots, x_n)$$

eine dieser Aussagen (2). E lässt sich dann als eine Summe (Disjunktion, Alternative) endlich vieler Glieder schreiben, wo jedes Glied entweder eine negierte oder eine nicht-negierte Elementaraussage ist. Es seien e_1, e_2, \dots, e_p die in E auftretenden nicht negierten Elementaraussagen, während $\bar{e}_{p+1}, \bar{e}_{p+2}, \dots, \bar{e}_{p+q}$ die negierten sind, sodass also e_{p+1}, \dots, e_{p+q} auch nicht-negierte Elementaraussagen sind. Dann bedeutet die ganze Aussage E nur, dass entweder e_1 oder e_2 oder \dots oder e_p gilt, falls e_{p+1}, e_{p+2} usw. bis e_{p+q} stattfinden. E hat also die Bedeutung einer Implikation; sie bedeutet in unserer kombinatorischen Sprache, dass falls diese oder jene Paare und Tripel vorhanden sind, mindestens eines gewisser Paare und Tripel vorhanden sind, und dass dies für beliebige Wahl der in den gegebenen Paaren und Tripeln auftretenden ursprünglichen Symbole gelten soll. Dies bedeutet wieder nur, dass mindestens eines der Paare und

¹ Diese Paare und Tripel nenne ich Elementaraussagen.

Tripel $e_1 \dots e_p$ mit Hülfe der Axiome I—VI aus den Paaren und Tripeln $e_{p+1} \dots, e_{p+q}$ ableitbar sein soll. Das kann aber nach dem oben angegebenen Verfahren immer entschieden werden. Man braucht ja nur zu untersuchen, ob erstens e_1 aus $e_{p+1}, e_{p+2}, \dots, e_{p+q}$ folgt, dann ob e_2 aus $e_{p+1} \dots e_{p+q}$ folgt usw. bis ob e_p aus e_{p+1}, \dots, e_{p+q} folgt.

Es gibt aber einen speziellen Fall, der besonders betrachtet werden muss, nämlich wenn alle in E auftretenden Elementaraussagen negiert sind, also wenn die Zahl $p = 0$ ist. Es ist aber klar, dass eine solche Aussage nie eine allgemeingültige Formel des Gruppenkalküls sein kann. Dies rührt davon her, dass die aufgestellten Axiome sämtlich in dem Sinne *positiv* sind, dass sie alle davon reden, dass diese oder jene Paare oder Tripel existieren sollen oder kraft der Existenz von anderen existieren sollen, während sie nie aussagen, dass Paare oder Tripel nicht existieren sollen, oder dass aus der Existenz von gewissen Paaren oder Tripeln die Nichtexistenz von anderen folgten. Man kann deshalb immer Paare und Tripel aus gewissen Symbolen gebildet nach Belieben einführen und nachher die Axiome I—VI beliebig oft anwenden, ohne dass man dadurch jemals zu einem Widerspruch kommen würde. Es kann deshalb eine Aussage der Form

$$\prod_{x_1} \dots \prod_{x_n} (\bar{e}_1 + \bar{e}_2 + \dots + \bar{e}_q),$$

wo e_1, e_2, \dots, e_q nicht-negierte Elementaraussagen über x_1, x_2, \dots, x_n sind, im Gruppenkalkül nicht beweisbar sein.

§ 3.

Ein Verfahren zu entscheiden, ob ein gegebener deskriptiver elementargeometrischer Satz aus den Verknüpfungssaxiomen der Ebene folge oder nicht.

In der elementaren Geometrie der Ebene hat man mit zweierlei Objekten zu tun, *Punkte* und *gerade Linien*. Ich will die ersteren mit grossen¹, die letzteren mit kleinen Buchstaben bezeichnen. Dass zwei Punkte A und B zusammenfallen bezeichne ich dadurch, dass ich (AB) oder (BA) schreibe. (Diese „Koïncidenz“-Paare sollen also ungeordnete sein). Ebenso soll (ab) oder (ba) bedeuten, dass die Linien a und b zusammenfallen. Weiter soll (Aa) oder auch (aA) bedeuten, dass der Punkt A auf der Linie a liegt. Dann gelten in der Ebene folgende Axiome:

- | | |
|---|---|
| I _p . Für jedes A gilt (AA) . | I _l . Für jedes a gilt aa . |
| II _p . Aus (AB) mit (BC) folgt (AC) . | II _l . Aus (ab) mit (bc) folgt (ac) . |
| III _p . Aus (AB) mit (Ac) folgt (Bc) . | III _l . Aus (ab) mit (Ca) folgt (Cb) . |

¹ Der grosse Buchstabe S allerdings wird im folgenden zur Bezeichnung von *Systemen* gebraucht. Das wird wohl kaum zu Missverständnissen Anlass geben.

IV. Aus den Paaren $(Aa)(Ba)(Ab)(Bb)$ folgt entweder (AB) oder (ab) .

V_p . Für jedes A und jedes B gibt es ein c , sodass sowohl (Ac) wie (Bc) stattfinden.	V_1 . Für jedes a und jedes b gibt es ein C , sodass sowohl (aC) wie (bC) stattfinden.
--	--

Hier kann folgender Satz bewiesen werden:

Satz 1. *Es sei S ein System von Paaren, das in Bezug auf die Axiome I—IV, aber nicht in Bezug auf V_p , abgeschlossen ist. Weiter seien P und Q zwei Symbole, die in den Paaren von S auftreten, aber so, dass (PQ) nicht εS ist. Wir bilden ein umfassenderes System S' durch Hinzufügung der folgenden Paare:*

- 1) (rr) , wo r ein neues, d. h. in den Paaren von S nicht auftretendes, Symbol ist.
 - 2) $(P'r)$, sooft $(P'P) \varepsilon S$, und $(Q'r)$, sooft $(Q'Q) \varepsilon S$ ist.
 - 3) $(r'r')$, sooft $(PP')(Q'Q)(P'r')(Q'r')$ alle εS sind.
 - 4) (Cr) , wenn die Paare $(Cr')(PP')(Q'Q')(P'r')(Q'r')$ alle in S auftreten.
- Dann ist S' wieder in Bezug auf I—IV abgeschlossen.*

Beweis: Dass die Axiome I für S' gelten, sieht man unmittelbar. Dass II_p gilt ist auch ganz klar, da S' keine anderen Punktpaare enthält als die schon in S vorkommenden. Dass II_1 für S' gültig ist, lässt sich wie folgt beweisen. — Sind (ab) und (bc) beide εS , so ist auch $(ac) \varepsilon S$. Ist $(ab) \varepsilon S$, aber $(bc) \varepsilon S' - S$ ($S' - S$ soll der Rest von S' bedeuten, der übrig bleibt, wenn S entfernt wird), so muss (bc) von der Form $(r'r)$ sein, wo r' ein solcher Symbol ist, dass $(P'P)(Q'Q)(P'r')(Q'r')$ alle εS sind. Dann ist (ab) von der Form (ar') und folglich kommen auch die Paare $(P'a)$ und $(Q'a)$ in S vor, da nämlich III_1 für S gilt. Dann ist aber nach 3) auch $(ar') \varepsilon S'$. Wenn $(ab) \varepsilon S' - S$ und $(bc) \varepsilon S$ ist, geht es natürlich ganz ebenso; im Grunde ist das gar kein neuer Fall, da die Paare ungeordnet sind. — Es bleibt also nur der Fall $(ab) \varepsilon S' - S$ und $(bc) \varepsilon S' - S$. Diesen beiden Paare sind dann von der Form $(r'r)$, indem wir augenscheinlich von dem Falle absehen können, da eines oder beide Paare von der Form (rr) sind. Weiter können wir auch von dem Fall absehen, da b nicht das Symbol r ist, sodass a und c beide das Symbol r würden; denn (rr) gehört ja zu S' kraft 1). Die beiden Paare sind dann (r_1r) , wobei $(PP_1)(QQ_1)(P_1r_1)(Q_1r_1)$ in S vorkommen, und (rr_2) , wobei $(PP_2)(QQ_2)(P_2r_2)(Q_2r_2)$ zu S gehören. Dann müssen aber P_1P_2 und (Q_1Q_2) zu S gehören und also auch $(P_1r_2)(Q_1r_2)(P_2r_1)$ und (Q_2r_1) . Aus $(P_1r_1), (Q_1r_1), (P_1r_2), (Q_1r_2) \varepsilon S$ folgt kraft IV, dass entweder $(P_1Q_1) \varepsilon S$ oder $(r_1r_2) \varepsilon S$. (P_1Q_1) kann aber nicht zu S gehören; denn dann würde auch $(PQ) \varepsilon S$ sein, was gegen die oben gemachte Voraussetzung streitet. Es ist also $(r_1r_2) \varepsilon S$. Hierdurch ist bewiesen, dass S' auch in Bezug auf II_1 abgeschlossen ist.

Ist $(AB) \varepsilon S$ und auch $(Ac) \varepsilon S$, so folgt $(Bc) \varepsilon S$. Ist $(AB) \varepsilon S$, aber $(Ac) \varepsilon S' - S$, so ist (Ac) entweder der Form $(P'r)$ wobei $(P'P) \varepsilon S$, oder der Form $(Q'r)$, wobei $(Q'Q) \varepsilon S$, oder der Form (Ar) , wobei $(Ar') \varepsilon S$ und $(r'r) \varepsilon S'$ ist. In den zwei ersteren Fällen wird (AB) das Paar (BP') bez. (BQ') . Aus $(BP') \varepsilon S$ bez. $(BQ') \varepsilon S$ in Verbindung mit $(P'P) \varepsilon S$ bez. $(Q'Q) \varepsilon S$ folgt $(BP) \varepsilon S$ bez. $(BQ) \varepsilon S$. Hieraus folgt wieder, dass (Br) zu S' gehört. In dem letzten Falle muss $(Br') \varepsilon S$ sein, und da $(r'r) \varepsilon S'$ ist, so folgt nach 3) und 4) $(Br) \varepsilon S'$. Es ist also S' in Bezug auf III_p abgeschlossen.

Ist $(ab) \varepsilon S$, so ist $(Ca) \varepsilon S$, falls $(Ca) \varepsilon S'$, und dann kommt (Cb) schon in S vor. Ist $(ab) \varepsilon S' - S$, so ist (ab) entweder der Form (rr) — dann wird aber (Cb) dasselbe Paar wie (Ca) und gehört also sicher zu S' — oder der Form $(r'r)$, wobei es ein P' und ein Q' gibt, sodass die Paare $(P'P)(Q'Q)(P'r')(Q'r')$ alle εS sind. Ausserdem ist dann (Ca) entweder der Form (Cr') , in welchen Falle (Cb) , d. h. (Cr) , kraft (4) zu S' gehört, oder der Form (Cr) , wobei ein r'' , ein P'' und ein Q'' vorkommen, sodass $(Cr'') \varepsilon S$ und auch $(PP'')(QQ'')(P''r'')(Q''r'')$ alle εS sind. Daraus folgt, dass $(P'P'')$ und $(Q'Q'')$ beide εS sind, woraus wieder $(P'r')(Q'r')(P'r'')$ $(Q'r'')$ alle εS , woraus kraft IV folgt, dass $(r'r'') \varepsilon S$ ist. Sonst müsste nämlich $(P'Q') \varepsilon S$ sein, was bewirken würde, dass $(PQ) \varepsilon S$ wäre. Aus $(r'r'') \varepsilon S$ und $(Cr'') \varepsilon S$ folgt aber $(Cr') \varepsilon S$. Es ist also S' in Bezug auf III_l abgeschlossen.

Sind a und b Liniensymbole, die in den Paaren von S auftreten, so gehören die Paare $(Aa)(Ba)(Ab)(Bb)$ alle zu S , und folglich kommt nach IV entweder (AB) oder (ab) in S vor. — Sind a und b beide das Symbol r , so kommt (ab) , nämlich (rr) , kraft 1) in S' vor. — Es bleibt der Fall zu betrachten, da z. B. $b r$ ist, während a eines der in den Paaren von S auftretenden Liniensymbole ist. Dann sind (Aa) und (Ba) beide εS während (Ab) und $(Bb) \varepsilon S' - S$ sind. Wir können zuerst den Fall betrachten, da entweder (AP) oder (AQ) und zugleich entweder (BP) oder (BQ) in S auftreten. Haben wir sowohl $(AP) \varepsilon S$ wie $(BP) \varepsilon S$, so folgt $(AB) \varepsilon S$. Ebenso wenn auf einmal (AQ) und $(BQ) \varepsilon S$ sind. Ist $(AP) \varepsilon S$ und $(BQ) \varepsilon S$, so folgt aus der Tatsache, dass (Aa) und $(Ba) \varepsilon S$ sind, dass (Pa) und $(Qa) \varepsilon S$ sind, woraus $(ar) \varepsilon S'$. Ebenso wenn (AQ) und $(BP) \varepsilon S$. — Dann betrachten wir den Fall, da für ein r' und ein r'' die Paare (Ar') und $(Br'') \varepsilon S$ und (rr') und $(rr'') \varepsilon S'$ sind. Wie schon oben nachgewiesen (bei dem Beweis für II_l) kommt dann $(r'r'')$ in S vor, sodass auch $(Br') \varepsilon S$. Da nun alle vier Paare $(Aa)(Ba)(Ar')(Br')$ in S vorkommen, so folgt entweder $(AB) \varepsilon S$ oder $(ar') \varepsilon S$. Kommt $(ar') \varepsilon S$ vor, so folgt, da $(r'r) \varepsilon S'$, kraft eines früheren Resonnements, dass auch $(ar) \varepsilon S'$ ist. — Endlich

müssen wir den Fall untersuchen, da ein Paar $(Ar') \in S$ und $(r'r) \in S'$ ist, während entweder (BP) oder (BQ) — wir können (BP) wählen — zu S gehört. Da $(r'r) \in S'$, so gibt es ein P' und ein Q' , sodass $(P'P) (Q'Q) (P'r') (Q'r')$ alle $\in S$ sind. Dann ist auch $(BP') \in S$ und also $(Br') \in S$. Aber aus dem Vorkommen von $(Aa) (Ba) (Ar') (Br')$ in S folgt entweder $(AB) \in S$ oder $(ar') \in S$, und im letzteren Falle kommt, wie wir gesehen haben, auch (ar') in S' vor, da $(r'r) \in S'$. Genau ebenso wird es gehen, wenn entweder (AP) oder (AQ) $\in S$ ist, während ein Paar (Br') in S auftritt in Verbindung mit $(r'r) \in S'$. — Also ist S' auch in Bezug auf IV abgeschlossen.

Weiter haben wir den folgenden Satz:

Satz 2. *Gehört (PQ) zu S , und ist S' das System, das aus S entsteht durch Hinzufügung des Paares (rr) und aller Paare (Rr) , wobei $(RP) \in S$ ist, so ist S' in Bezug auf I—IV abgeschlossen, sofern S in der Weise abgeschlossen ist.*

Beweis: Dass I und II_p für S' gelten sieht man unmittelbar. Dass II_l gilt sieht man auch sofort dadurch, dass das einzige neue Linienpaar (rr) ist, und wenn entweder (ab) oder (bc) das Paar (rr) ist, so ist (ac) entweder dasselbe Paar wie (ab) oder wie (bc) und gehört also zu S' . Dass III_p gilt sieht man so: Entweder ist $(AB) \in S$ und (Ac) auch $\in S$; dann gehört (Bc) zu S . Oder es ist $(AB) \in S'$, während (Ac) der Form (Ar) ist, wobei $(AP) \in S$. Aus (AB) und $(AP) \in S$ folgt $(BP) \in S$, woraus wieder $(Br) \in S'$. Dass III_l gültig ist, sieht man so: Sind (ab) und (Ca) nicht beide schon $\in S$, sodass also (Cb) auch sicher schon zu S gehören würde, so sind sie beide $\in S' - S$. Sie sind dann von den Formen (rr) und (Cr) . Dann ist aber (Cb) dasselbe Paar wie (Ca) und gehört also zu S' . Die Gültigkeit von IV kann wie folgt bewiesen werden: Sind (Aa) und $(Ba) \in S$, während (Ab) und $(Bb) \in S' - S$ sind (ist $(Ab) \in S$, so ist auch $(Bb) \in S$ und umgekehrt), so sind die beiden letzteren Paaren der Formen (Ar) und (Br) , wobei (AP) und (BP) beide $\in S$ sind. Daraus folgt $(AB) \in S$. Ebenso wenn (Ab) und $(Bb) \in S$, während (Aa) und folglich $(Ba) \in S' - S$ sind. Sind endlich alle vier Paare $(Aa) (Ba) (Ab) (Bb) \in S' - S$, so sind sie von den Formen (Ar) und (Br) , wobei (AP) und $(BP) \in S$, woraus $(AB) \in S$.

Da das neue System S' in beiden Sätzen keine anderen Paare, aus den in den Paaren von S auftretenden Symbolen gebildet, enthalten als die schon in S vorkommenden, so gilt auch folgender Satz:

Satz 3. *Hat man ein System S von Paaren, das in Bezug auf die Axiome I—IV, aber nicht V, abgeschlossen ist, und wird V ein oder mehrere mal angewandt, so bekommt man durch Hinzufügung aller Paare,*

die dann nachher mit Hilfe von I—IV abgeleitet werden können, ein umfassenderes System S' , das wieder in Bezug auf I—IV abgeschlossen ist und nicht andere Paare enthalten, die aus den schon in den Paaren von S auftretenden ursprünglichen Symbolen gebildet sind, als eben die in S vorkommenden Paare.

Wünscht man nun zu entscheiden, ob ein Paar aus gewissen gegebenen Paaren mit Hilfe der Axiome I—V abgeleitet werden kann, so kann man V ausser Betracht lassen; man braucht nur zu untersuchen, ob das betreffende Paar mit Hilfe der Axiome I—IV allein ableitbar ist. Dies lässt sich aber immer entscheiden, weil mit Hilfe dieser Axiome nur eine endliche Zahl von Paaren gebildet werden kann, wenn eine endliche Zahl von solchen gegeben ist. Die Sache ist aber hier insofern mehr verwickelt als in § 2, als der Ableitungsprozess hier nicht eindeutig verläuft, weil Axiom IV eine Alternative ausdrückt. Man muss deshalb den Prozess auf alle mögliche Weisen ausführen, indem man bei jeder Anwendung von IV zwischen zwei Alternativen zu wählen hat. Man wird deshalb aus einem beliebig gegebenen System S von Paaren durch Anwendung der Axiome I—IV auf mehrere Weisen ein in Bezug auf diese Axiome geschlossenes System erhalten; es seien S_1, S_2, \dots diese Systeme. Soll nun ein Paar (ab) aus den Paaren in S notwendig folgen, so muss (ab) in jedem der Systeme S_1, S_2, \dots auftreten. Soll man untersuchen, ob mindestens eines der Paare $(ab), (cd)$, usw. von den Paaren eines Systems S folgt, so hat man nachzusehen, ob in jedem der Systeme S_1, S_2, \dots mindestens eines der Paare $(ab), (cd)$ usw. auftritt. Es braucht aber nicht dasselbe dieser letzteren Paare in allen Systemen S_1, S_2, \dots vorzukommen. Die Disjunktion

$$(ab) + (cd) + \dots$$

wird aus der Konjunktion aller Paare von S folgen, wenn nur innerhalb S_1 eines der Paare $(ab), (cd), \dots$ vorkommt, weiter innerhalb S_2 eines dieser Paare vorkommt, aber nicht notwendig dasselbe wie in S_1 , usw.

Ebenso wie in § 2 können wir deshalb auch hier über die Beweisbarkeit jeder Aussage entscheiden, die aus Elementaraussagen, d. h. Paaren $(AB), (ab), (Aa)$, mit Hilfe endlich vieler Anwendungen der Konjunktion, Disjunktion, Negation und Produktation gebildet ist, während Summationen nicht vorkommen. Jede solche Aussage lässt sich ja auf die Form

$$(I) \quad \prod_{x_1} \dots \prod_{x_n} U(x_1, \dots, x_n)$$

bringen, wo U von Elementaraussagen durch endlich viele Anwendungen der Konjunktion, Disjunktion und Negation allein gebildet ist. Wir können dann U als ein endliches Aussagenprodukt (Konjunktion) schreiben: $U(x_1, \dots, x_n) = E_1 E_2 \dots E_m$, wobei jede Faktoraussage E_r durch end-

lich viele Anwendungen von Disjunktion und Negation allein gebildet ist. Die Frage, ob (1) beweisbar ist oder nicht, ist dann damit gleichbedeutend, ob für jedes r die Aussage

$$(2) \quad \prod_{x_1} \dots \prod_{x_n} E_r(x_1, \dots, x_n)$$

beweisbar ist oder nicht. Hier kann man aber E_r wieder als eine endliche Aussagensumme (Disjunktion, Alternative) von teils negierten teils unnegierten Elementaraussagen schreiben. Das heisst aber wieder (Vergl. S. 23), dass E_r aussagt, dass aus der Existenz gewisser Paare $\Pi_1, \Pi_2, \dots, \Pi_p$ die Existenz von mindestens einem der Paare $\Pi_{p+1}, \dots, \Pi_{p+q}$ folgen soll. Das lässt sich aber in der schon angegebenen Weise immer entscheiden.

Ich gebe hier nur ein einziges Beispiel, da es nicht leicht ist einfache und zugleich nicht ganz triviale Beispiele zu finden.

Beispiel: Es sei zu untersuchen, ob der Desarguesche Satz von den homologen Dreiecken aus den aufgestellten Verknüpfungsaxiomen folge oder nicht. Dieser Satz ist ja ein deskriptiver. Er sagt in der kombinatorischen Sprache folgendes: Wenn die Paare

$$(3) \quad (A_1b_1)(A_1c_1)(B_1a_1)(B_1c_1)(C_1a_1)(C_1b_1)(A_2b_2)(A_2c_2)(B_2a_2)(B_2c_2)(C_2a_2)(C_2b_2) \\ (A_1d)(A_2d)(Pd)(B_1e)(B_2e)(Pe)(C_1f)(C_2f)(Pf)(Da_1)(Da_2)(Dp) \\ (Eb_1)(Eb_2)(Ep)(Fc_1)(Fc_2)$$

vorkommen, dann soll auch mindestens eines der Paare

$$(4) \quad (Fp)(a_1a_2)(b_1b_2)(c_1c_2)$$

vorhanden sein. Dass aber dieser Satz aus den aufgestellten Verknüpfungsaxiomen I—V nicht folgt, lässt sich leicht nach dem oben angegebenen Verfahren zeigen. Denn wir brauchen also das Axiom V nicht zu berücksichtigen, sondern wenden nur die Axiome I—IV so lange an, indem wir von dem System (3) ausgehen, dass ein in Bezug auf I—IV abgeschlossenes System entsteht. Kraft I können alle Selbstpaare $(A_1A_1)(B_1B_1)$ usw. gebildet werden. Werden diese zu den Paaren (3) hinzugefügt, haben wir aber schon ein in Bezug auf I—IV abgeschlossenes System. Denn da keine anderen reinen Linien- oder Punktpaare als diese Selbstpaare auftreten, so sind die Axiome II und III erfüllt, und IV ist auch, wie man leicht konstatiert von selbst erfüllt. Da keines der Paare (4) unter den erhaltenen Paaren vorkommt, so lässt sich der Desarguesche Satz nicht auf Grund der Axiome I—V beweisen¹.

¹ Im Raume dagegen ist der Satz bekanntlich eine Folge der Verknüpfungsaxiome.

§ 4.

Ein Satz über dichte Mengen.¹

Es ist ein bekannter Satz der Mengenlehre, dass die Elemente zweier offener² und dichter abzählbarer Mengen eineindeutig und unter Beibehalt der Anordnung zugeordnet werden können. Man sagt, dass die zwei Mengen einander ähnlich sind. Ich will im folgenden einige Sätze beweisen, die noch etwas mehr aussagen; es soll nämlich bewiesen werden, dass zwei solche Mengen, die in gewisser Weise *eingeteilt* sind, unter Beibehalt nicht nur der Anordnung sondern auch der Einteilung eineindeutig zugeordnet werden können. Der Beweis geschieht genau nach demselben Prinzip wie der Beweis für den einfacheren Satz über die Gleichheit der Anordnung. Soweit mir bekannt, ist die Möglichkeit solcher Abbildungen unter Beibehalt sowohl der Anordnung wie der Einteilungen früher nicht bemerkt worden.

Satz 1. *Es sei C eine abzählbare linear geordnete, dichte und offene Menge, welche die Summe zweier elementfremden Mengen A und B ist, wobei sowohl A wie B in C dicht und mit C koextensiv³ sind. Ebenso sei C' eine offene und dichte abzählbare Menge, welche die Summe zweier Mengen A' und B' ist, wobei sowohl A' wie B' in C' dicht und mit C' koextensiv sind. Dann kann C auf C' in der Weise eineindeutig abgebildet werden, dass dadurch A auf A' und B auf B' abgebildet wird, während auch immer ein früheres Element auf ein früheres abgebildet wird.*

Beweis: Es seien a_1, a_2, \dots die Elemente von A , b_1, b_2, \dots die Elemente von B , a'_1, a'_2, \dots die Elemente von A' und b'_1, b'_2, \dots die Elemente von B' . Im Laufe des Beweises werden successive neue Namen für alle diese Dinge eingeführt, indem die Elemente von A , B , A' und B' bez. $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \beta_1, \beta_2, \dots, \alpha'_1, \alpha'_2, \dots$ und $\beta'_1, \beta'_2, \dots$ genannt werden. Ich definiere dann rekurrierend wie folgt eine Abbildung ϕ von $C = A + B$ auf $C' = A' + B'$. Zuerst soll $\alpha'_1 = a'_1$ das Bild von $\alpha_1 = a_1$ sein. Dann soll $\beta_1 = b_1$ auf dasjenige Element von B' abgebildet werden, das unter allen Elementen von B' , welche dieselbe Rangordnung in Bezug auf α'_1 wie b_1 in Bezug auf α_1 haben, den kleinsten Index hat, also in der Reihe b'_1, b'_2, \dots zuerst auftritt. Wegen der Offenheit von C' und weil B' mit C' koextensiv ist, gibt es solche Elemente von B' und deshalb auch unter ihnen eines mit dem kleinsten Index. Ich nenne dieses Element β'_1 . Weiter soll

¹ Der Inhalt dieses Paragraphen ist von dem der vorhergehenden Paragraphen völlig unabhängig.

² Siehe F. Hausdorff: Grundzüge der Mengenlehre, p. 83.

³ Siehe F. Hausdorff: Theorie der geordneten Mengen, Mat. Ann. B. 65, p. 440.

$\alpha'_2 = \alpha'_2$ das Bild desjenigen Elementes von A sein, das mit dem kleinsten Index dieselbe Rangordnung in Bezug auf $\alpha_1 = \alpha_1$ und $b_1 = \beta_1$ hat, wie α'_2 in Bezug auf α'_1 und β'_1 . Da A in C dicht und mit C koextensiv ist, lässt sich ein solches Element von A finden. Es soll α_2 heissen. Weiter soll β'_2 das erste Element in der Reihe b'_1, b'_2, \dots sein, das von β'_1 verschieden ist. Dieses β'_2 soll das Bild desjenigen Elementes der Reihe b_1, b_2, \dots sein, das mit dem kleinsten Index dieselbe Rangordnung in Bezug auf α_1, α_2 und β_1 hat, wie β'_2 in Bezug auf α'_1, α'_2 und β'_1 . Dieses Element von B soll β_2 heissen.

In dieser Weise wird ins Unendliche fortgesetzt, indem man abwechselnd ein Element jeder der beiden Mengen A und B auf ein Element von A' und ein Element von B' und wieder ein Element jeder der Mengen A' und B' auf ein Element von A und ein Element von B abbildet, wobei man bei jeder Gelegenheit unter allen noch disponiblen Dingen dasjenige mit dem kleinsten Index wählt und bei jeder Wahl eines Bildes dafür sorgt, dass das Bild dieselbe Rangordnung zu den schon gewählten Bildern hat, wie das abzubildende Bild zu den früher abgebildeten. Die letzte Forderung ist immer Erfüllbar kraft der Dichtigkeit und Offenheit der Mengen, und weil sie koextensiv sind.

Das allgemeine Prinzip des Abbildungsprozesses wird also genau ausgedrückt wie folgt. Es seien schon die Elemente $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$ von A und $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ von B auf die Elemente $\alpha'_1, \alpha'_2, \dots, \alpha'_n$ von A' bez. $\beta'_1, \beta'_2, \dots, \beta'_n$ von B' in der Weise abgebildet, dass dabei die Rangordnungen nicht gestört werden. So oft n eine *gerade* Zahl ist, lässt man dann α_{n+1} dasjenige unter den von $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$ verschiedenen der Elemente $\alpha_1, \alpha_2, \dots$ von A sein, das den kleinsten Index hat. Weiter soll α'_{n+1} , das Bild von α_{n+1} , dasjenige unter den in A' vorkommenden Dingen $\alpha'_1, \alpha'_2, \dots$ sein, das dieselbe Rangordnung in Bezug auf $\alpha'_1, \alpha'_2, \dots, \alpha'_n$, $\beta'_1, \beta'_2, \dots, \beta'_n$ hat, wie α_{n+1} in Bezug auf $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$, und ausserdem den kleinsten möglichen Index hat. So bestimmt man weiter, dass β_{n+1} dasjenige unter den von $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ verschiedenen Dingen der Reihe b_1, b_2, \dots sein soll, das in dieser Reihe den kleinsten Index hat, während das zu β_{n+1} gehörende Bild β'_{n+1} als das Element der Reihe b'_1, b'_2, \dots gewählt wird, das mit dem kleinsten Index dieselbe Rangordnung in Bezug auf $\alpha'_1, \dots, \alpha'_n, \alpha'_{n+1}, \beta'_1, \dots, \beta'_n$ hat wie β_{n+1} in Bezug auf $\alpha_1, \dots, \alpha_n, \alpha_{n+1}, \beta_1, \dots, \beta_n$. So oft dagegen n eine *ungerade* Zahl ist, lässt man α'_{n+1} dasjenige der Elemente $\alpha'_1, \alpha'_2, \dots$ von A' sein, das mit dem kleinsten überhaupt möglichen Index von $\alpha'_1, \dots, \alpha'_n$ verschieden ist, und bestimmt das zugeordnete Ding α_{n+1} als das in der Reihe $\alpha_1, \alpha_2, \dots$ zuerst auftretende, das dieselbe Rangordnung in Ver-

hältnis zu $\alpha_1, \dots, \alpha_n, \beta_1, \dots, \beta_n$ hat, wie α'_{n+1} in Verhältnis zu $\alpha'_1, \dots, \alpha'_n, \beta'_1, \dots, \beta'_n$. Weiter lässt man β'_{n+1} dasjenige Element der Reihe b'_1, b'_2, \dots sein, das mit dem kleinsten Index von $\beta'_1, \dots, \beta'_n$ verschieden ist, und bestimmt das zugeordnete Ding β_{n+1} als das Element mit dem kleinsten Index der Reihe b_1, b_2, \dots , das dieselbe Rangordnung in Bezug auf $\alpha_1, \dots, \alpha_n, \alpha_{n+1}, \beta_1, \dots, \beta_n$ hat wie β'_{n+1} in Verhältnis zu $\alpha'_1, \dots, \alpha'_n, \alpha'_{n+1}, \beta'_1, \dots, \beta'_n$.

Wenn dieser Prozess, der augenscheinlich ganz eindeutig verläuft, ins Unendliche getrieben wird, entsteht eine eindeutig bestimmte eineindeutige Zuordnung zwischen den Mengen $C = A + B$ und $C' = A' + B'$, sodass dabei die Elemente von A' den Elementen von A und die Elemente von B' den Elementen von B zugeordnet werden, während auch immer ein früheres Element einem früheren zugeordnet wird.

Hierdurch ist der Satz 1 bewiesen.

Es ist klar, dass dieser Satz sofort in folgender Weise verallgemeinert werden kann:

Satz 2. *Es sei A eine abzählbare linear geordnete, dichte und offene Menge, welche die Summe der paarweise elementenfremden Mengen A_1, A_2, \dots, A_n ist, die alle in A dicht und mit A koextensiv sind. Ebenso sei B eine abzählbare linear geordnete, dichte und offene Menge, welche die Summe der paarweise elementenfremden Mengen B_1, B_2, \dots, B_n ist, die alle in B dicht und mit B koextensiv sind. Es gibt dann eine eineindeutige Abbildung Φ von A auf B , sodass dabei für jedes r A_r auf B_r abgebildet wird, während ausserdem die Anordnungsverhältnisse bei der Abbildung nicht gestört werden.*

Der Beweis lässt sich in der Tat in einer ganz ähnlichen Weise wie der Beweis für Satz 1 führen. Man braucht bloss abwechselnd ein Element jeder der Mengen A_1, A_2, \dots, A_n auf ein Element jeder der Mengen B_1, B_2, \dots, B_n und wieder ein Element jeder der Mengen B_1, B_2, \dots, B_n auf ein Element jeder der Mengen A_1, A_2, \dots, A_n abzubilden, wobei man immer unter den noch disponiblen Elementen dasjenige mit dem kleinsten Index (bei der angenommenen Numerierung (Abzählung) der Elemente der Mengen $A_1, A_2, \dots, A_n, B_1, B_2, \dots, B_n$) wählt und bei jeder Wahl eines Bildes dafür sorgt, dass das Bild dieselbe Rangordnung hat zu den schon gewählten Bildern wie das abzubildende Ding zu den früher abgebildeten. Die letzte Forderung ist immer erfüllbar kraft der Offenheit und Dichtigkeit der Mengen, und weil sie koextensiv sind.

Man kann aber noch einen Schritt weiter gehen. Auch folgender Satz gilt:

Satz 3. *Es sei A eine abzählbare linear geordnete offene und dichte Menge, welche die Summe der abzählbar unendlich vielen paarweise*

elementenfremden Mengen A_1, A_2, A_3, \dots ist, die alle in A dicht und mit A koextensiv sind. Ebenso sei B eine abzählbare linear geordnete offene und dichte Menge, welche die Summe der abzählbar unendlich vielen paarweise elementenfremden Mengen B_1, B_2, \dots ist, die alle in B dicht und mit B koextensiv sind. Dann gibt es eine eindeutige Abbildung von A auf B , sodass dabei für jeden Index r A_r auf B_r abgebildet wird, während ausserdem die Abbildung anordnungstreu ist.

Beweis: Es seien $a_{m,n}$ ($n=1, 2, \dots$) die Elemente von A_m und $b_{m,n}$ ($n=1, 2, \dots$) die Elemente von B_m . Es ist dann möglich in folgender Weise eine Abbildung der verlangten Art zu definieren.

Erstens soll $a_1^1 = a_{1,1}$ auf $b_1^1 = b_{1,1}$ abgebildet werden. — Dann soll $b_1^2 = b_{1,2}$ das Bild desjenigen Elementes der Reihe $a_{1,n}$ ($n=1, 2, \dots$) sein, das mit einem so kleinen Werte von n als überhaupt möglich dieselbe Rangordnung in Bezug auf a_1^1 hat wie b_1^1 in Bezug auf b_1^1 ; es sei a_1^2 dieses Element. Weiter soll $b_2^1 = b_{2,1}$ das Bild desjenigen Elementes der Reihe $a_{2,n}$ ($n=1, 2, \dots$) sein, das mit dem kleinsten möglichen Werte von n dieselbe Stellung in Verhältnis zu a_1^1 und a_1^2 hat wie b_2^1 in Verhältnis zu b_1^1 und b_1^2 . Dieses Element soll a_2^1 heissen. — Dann soll a_3^1 das Element der Reihe $a_{1,n}$ ($n=1, 2, \dots$) sein, das mit dem kleinsten Index n von a_1^1 und a_1^2 verschieden ist, und man bildet es ab auf das Element b_1^3 der Reihe $b_{1,n}$ ($n=1, 2, \dots$), das mit dem kleinsten Werte von n in derselben Rangordnung in Bezug auf b_1^1, b_1^2 und b_2^1 steht wie a_3^1 in Bezug auf a_1^1, a_1^2 und a_2^1 . Weiter soll a_2^2 das Element der Reihe $a_{2,n}$ ($n=1, 2, \dots$) sein, das mit einem so kleinen Werte von n als möglich von a_2^1 verschieden ist, und a_2^2 wird auf dasjenige Element b_2^2 der Reihe $b_{2,n}$ ($n=1, 2, \dots$) abgebildet, das mit dem kleinsten Werte von n dieselbe Rangordnung in Bezug auf $b_1^1, b_1^2, b_2^1, b_2^2$ hat wie a_2^2 in Bezug auf $a_1^1, a_1^2, a_2^1, a_2^2$. Dann soll $a_3^2 = a_{3,1}$ auf $b_3^1 = b_{3,1}$ abgebildet werden. — Das nächste Mal sollen b_1^4, b_2^3, b_3^2 und b_4^1 die Bilder von $a_1^4, a_2^3, a_3^2, a_4^1$ sein, wobei b_1^4 als dasjenige unter den von b_1^1, b_1^2 und b_1^3 verschiedenen Elementen der Reihe $b_{1,n}$ ($n=1, 2, \dots$) gewählt wird, das den kleinsten Wert von n hat, b_2^3 als dasjenige unter den von b_2^1 und b_2^2 verschiedenen Elementen der Reihe $b_{2,n}$ ($n=1, 2, \dots$), für welches n den kleinsten möglichen Wert hat, b_3^2 als das Element der Reihe $b_{3,n}$ ($n=1, 2, \dots$), das mit dem kleinsten Wert von n der Forderung Genüge leistet von b_3^1 verschieden zu sein, und endlich $b_4^1 = b_{4,1}$ gewählt werden. Weiter wird a_1^3 als das Element der Reihe $a_{1,n}$ ($n=1, 2, \dots$) gewählt, das mit dem kleinsten n dieselbe Stellung in Bezug auf $a_1^1, a_1^2, a_2^1, a_2^2, a_3^1$ hat wie b_1^4 in Bezug auf $b_1^1, b_1^2, b_1^3, b_2^1, b_2^2$ und b_3^1 ; a_2^3 wird als das Element der Reihe $a_{2,n}$ ($n=1, 2, \dots$) gewählt, das mit dem kleinsten n dieselbe Stellung in Bezug auf $a_1^1, a_1^2, a_2^1, a_2^2,$

a_2^1, a_2^2, a_3^1 hat wie b_2^3 in Bezug auf $b_1^1, b_1^2, b_1^3, b_1^4, b_2^1, b_2^2$ und b_3^1, a_3^2 als das Element der Reihe $a_{3,n}$ ($n = 1, 2, \dots$), das mit dem kleinsten Werte von n dieselbe Stellung in Bezug auf $a_1^1, a_1^2, a_1^3, a_1^4, a_2^1, a_2^2, a_2^3, a_3^1$ einnimmt wie b_3^2 in Bezug auf $b_1^1, b_1^2, b_1^3, b_1^4, b_2^1, b_2^2, b_2^3, b_3^1$, und endlich wird a_4^1 als das Element der Reihe $a_{4,n}$ ($n = 1, 2, \dots$) gewählt, das mit dem kleinsten möglichen n dieselbe Rangordnung in Bezug auf $a_1^1, a_1^2, a_1^3, a_1^4, a_2^1, a_2^2, a_2^3, a_1^1, a_3^1, a_3^2$ hat wie b_4^1 in Bezug auf $b_1^1, b_1^2, b_1^3, b_1^4, b_2^1, b_2^2, b_2^3, b_3^1, b_3^2$.

Das allgemeine Rekursionsprinzip des Abbildungsprozesses, das übrigens wohl schon nach dem obigen verständlich ist, kann genau in folgender Weise formuliert werden:

Es seien schon

$$a_1^1, a_1^2, \dots, a_1^n, a_2^1, a_2^2, \dots, a_2^{n-1}, \dots, a_{n-1}^1, a_{n-1}^2, a_n^1$$

auf den Dingen

$$b_1^1, b_1^2, \dots, b_1^n, b_2^1, b_2^2, \dots, b_2^{n-1}, \dots, b_{n-1}^1, b_{n-1}^2, b_n^1$$

eineindeutig und anordnungstreu abgebildet. So oft dann n eine *gerade* Zahl ist, soll a_1^{n+1} dasjenige unter den von $a_1^1, a_1^2, \dots, a_1^n$ verschiedenen Elementen der Reihe $a_{1,\gamma}$ ($\gamma = 1, 2, \dots$) sein, für welches γ den kleinsten Wert hat, a_2^n soll dasjenige unter den von $a_2^1, a_2^2, \dots, a_2^{n-1}$ verschiedenen Elementen der Reihe $a_{2,\gamma}$ sein, für welches γ den kleinsten Wert hat, usw. und also zuletzt $a_{n+1}^1 = a_{n+1,1}$. Das Bild b_1^{n+1} von a_1^{n+1} soll dasjenige Element der Reihe $b_{1,\gamma}$ sein, das mit einem so kleinen Werte von γ als möglich dieselbe Stellung in Bezug auf $b_1^1 \dots b_1^n, b_2^1 \dots, b_2^{n-1}, \dots, b_{n-1}^1, b_{n-1}^2, b_n^1$ einnimmt wie a_1^{n+1} in Bezug auf $a_1^1, \dots, a_1^n, a_2^1, \dots, a_2^{n-1}, \dots, a_{n-1}^1, a_{n-1}^2, a_n^1$. Dann soll das Bild b_2^n von a_2^n dasjenige Element der Reihe $b_{2,\gamma}$ sein, das mit einem so kleinen Werte von γ als möglich dieselbe Rangordnung in Bezug auf alle schon gewählten Bilder b , d. h. $b_1^1, b_1^2, \dots, b_1^n, b_1^{n+1}, b_2^1 \dots b_2^{n-1}, b_3^1 \dots, b_3^{n-2}, \dots, b_{n-1}^1, b_{n-1}^2, b_n^1$, hat, wie a_2^n in Bezug auf alle schon abgebildeten a , d. h. $a_1^1, \dots, a_1^n, a_1^{n+1}, a_2^1, \dots, a_2^{n-1}, \dots, a_{n-1}^1, a_{n-1}^2, a_n^1$. Danach wird das Bild b_3^{n-1} von a_3^{n-1} als das Element der Reihe $b_{3,\gamma}$ gewählt, das mit dem kleinsten γ dieselbe Rangordnung in Bezug auf alle früher als Bilder schon gewählten b hat wie a_3^{n-1} in Bezug auf alle schon abgebildeten a , usw. Zuletzt wird also das Bild b_{n+1}^1 von a_{n+1}^1 als das Element der Reihe $b_{n+1,\gamma}$ gewählt, das mit dem kleinsten γ dieselbe Stellung in Verhältnis zu $b_1^1, b_1^2, \dots, b_1^{n+1}, b_2^1, b_2^2, \dots, b_2^n, \dots, b_{n-1}^1, b_{n-1}^2, b_n^1, b_n^2$ hat wie a_{n+1}^1 in Verhältnis zu $a_1^1 \dots a_1^{n+1}, a_2^1 \dots a_2^n, \dots, a_n^1, a_n^2$. Nachdem so viel gemacht ist, sind die Dinge

$$a_1^1, \dots, a_1^{n+1}, a_2^1, \dots, a_2^n, \dots, a_n^1, a_n^2, a_{n+1}^1$$

eineindeutig und anordnungstreu auf den Dingen

$$b_1^1, \dots, b_1^{n+1}, b_2^1, \dots, b_2^n, \dots, b_n^1, b_n^2, b_{n+1}^1$$

abgebildet.

So oft n eine *ungerade* Zahl ist, geht man in derselben Weise vor, indem nur die a und die b ihre Rollen vertauschen.

Man überzeugt sich sehr leicht davon, dass nach und nach alle Elemente von A bei diesem ins Unendliche getriebenen Prozess abgebildet werden, während auch andererseits alle Elemente von B nach und nach als Bilder auftreten werden. Man bekommt also eine eindeutige und anordnungstreue Abbildung von A auf B , so dass dabei für jedes r die Teilmenge A_r von A auf den Teil B_r von B abgebildet wird, w. z. bw. w.

Man kann von diesen Sätzen interessante Anwendungen machen. Ich gebe hier ein Paar einfache Beispiele.

Beispiel 1. Die Menge aller reellen algebraischen Zahlen besteht aus den rationalen Zahlen und den irrationalen reellen algebraischen Zahlen, und diese beiden Teilmengen sind in der Menge aller reellen algebraischen Zahlen dicht und mit dieser koextensiv. Ausserdem gibt es keine kleinste und keine grösste reelle algebraische Zahl. Die Menge aller algebraischen reellen Zahlen, deren Grad höchstens gleich 2 ist, ist offen und dicht und besteht aus den rationalen Zahlen und den reellen quadratisch-irrationalen Zahlen. Die beiden letzten Teilmengen sind in der ganzen Menge dicht und mit dieser koextensiv. Nach Satz 1. muss es dann möglich sein die Menge aller reellen algebraischen Zahlen eindeutig unter Beibehalt der Grössenverhältnisse auf die Menge aller reellen algebraischen Zahlen, deren Grad 2 nicht überschreitet, so abzubilden, dass dabei die Menge der rationalen Zahlen auf sich selbst abgebildet wird. Man kann dies auch so ausdrücken: Es gibt eine eindeutige reelle Funktion $f(x)$ der reellen Veränderlichen x , die folgende Eigenschaften hat:

1. Sie ist monoton wachsend.
2. Sie ist stetig.
3. Für jedes rationale x ist $f(x)$ rational und umgekehrt.
4. Für jeden irrationalen algebraischen Wert von x ist der Wert von $f(x)$ eine quadratisch irrationale Zahl und umgekehrt, wenn $f(x)$ quadratisch irrational ist, hat x einen irrationalen algebraischen Wert.

Man kann ja jede anordnungstreue eindeutige Zuordnung zwischen zwei überall dichten Mengen zu einer stetigen monoton wachsenden Funktion eines reellen Arguments erweitern, also einer stetigen Abbildung des ganzen Continuuums in sich selbst.

Beispiel 2. Es seien in dem Intervall $0 \leq x \leq 1$ zwei unendliche Reihen von abzählbaren Mengen $A_1, A_2, \dots, B_1, B_2, \dots$ gegeben, wobei jedes A_r wie auch jedes B_r im ganzen Intervall überall dicht ist. Es gibt dann nach Satz 3 eine eindeutige monoton wachsende stetige Funktion

$f(x)$ so beschaffen, dass für jedes r der Wert von $f(x)$ zu B_r gehört, so oft x zu A_r gehört, und umgekehrt x zu A_r gehört, so oft $f(x)$ eine Zahl in B_r ist.

Anmerkung: Es ist klar, dass analoge Sätze wie die oben bewiesenen auch für diejenigen dichten Mengen höherer Mächtigkeit gelten müssen, die von Hausdorff η_ξ -Mengen genannt worden sind. (Siehe Grundzüge der Mengenlehre, p. 181).

INTRA-THORAZISCHE GESCHWÜLSTE

KLINISCH-KASUISTISCHE MITTEILUNGEN,
GRÖSSTENTEILS AUS DER MEDIZINISCHEN ABTEILUNG A
DES RIKSHOSPITALS ZU KRISTIANIA

VON
S. LAACHE

MIT 120 ILLUSTRATIONEN IM TEXT
UND 4 TAFELN

(VIDENSKAPSELSELSKAPETS SKRIFTER. I. MAT.-NATURV. KLASSE. 1920. No. 5)



KRISTIANIA
IN KOMMISSION BEI JACOB DYBWAD

1921

Fremlagt i den mat.-naturv. classes mote den 19. septbr. 1920.

Inhalt.

	Seite
Vorwort	V

I. ABSCHNITT.

Mediastinaltumoren.

Übersicht des Materials, Anatomisches.....	1
Symptomatologie.....	16
Diagnose und Differentialdiagnose	92
Prognose, Dauer, Verlauf	112
Ätiologie und Pathogenese	114
Nachtrag	127

II. ABSCHNITT.

Lungentumoren.

Übersicht des Materials, Anatomisches, Bemerkungen über den Lungenechinococcus...	129
Symptomatologie.....	142
Diagnose und Differentialdiagnose	132
Verlauf, Ausgang, Dauer, Prognose.....	189
Ätiologie	190
Nachtrag.....	195

III. ABSCHNITT.

Pleuratumoren.

Übersicht des Materials, Anatomisches.....	201
Symptomatologie	207
Diagnose und Differentialdiagnose.....	248
Verlauf	256
Ätiologie	257
Anhang (2 besondere Fälle)	259

Allgemeine und spezielle Therapie der intra-thorazischen Tumoren	272
Résumé	285
Namenverzeichnis	296
Literaturabkürzungen	299
Verzeichnis über die Stellen im Texte, wo jede einzelne Krankengeschichte in extenso zu finden ist	299
Druckfehler	300

Vorwort.

Schon während meiner Obduzenttätigkeit in den Achtzigerjahren in der Sektionsstube des alten Rikshospitals in Akersgaden hat mich das vorliegende Thema besonders interessiert, noch mehr später als Reservearzt unter dem verstorbenen Professor E. WINGE in der medizinischen Abteilung A., auf welche Zeit auch ein paar in dieser Arbeit mitgeteilte Fälle zurückzuführen sind. Seitdem habe ich, wenn auch, der relativen Seltenheit der Fälle halber, etwas langsam, immer neue Beobachtungen gesammelt. Durch anderweitige Beschäftigung, Amtspflichten u. dgl. häufig unterbrochen, dann aufs neue wieder angefangen, war die Arbeit soweit vorgeschritten, daß ich dieselbe im vergangenen Halbjahr habe vollenden können.

Das vorliegende Tema zerfällt in 3 Abschnitte:

- die Mediastinaltumoren,
- „ Lungentumoren,
- „ Pleuratumoren,

welche vielfach ineinander übergreifen, weshalb eine strenge Unterscheidung, namentlich bei fehlender Sektion, etwas willkürlich erscheinen mag. Kombinierte Fälle liegen häufig vor, indem besonders die Pleura auch hier oft sekundär teilnimmt, wodurch uns etwa pleuro-pulmonäre oder -mediastinale Typen entgegentreten werden. Ziemlich reine Formen von unschwerer Klassifizierung kommen aber auch vor. Jedenfalls werden wir, um eine genügende Übersicht zu erlangen, jede einzelne Gruppe für sich betrachten, in welcher die nicht obduzierten Fälle nach ihrem während des Lebens diagnostizierten wahrscheinlichen Ausgangspunkt oder nach ihrer am meisten hervorstechenden Lokalisation untergebracht worden sind.

Wir fangen mit der ersten Gruppe, den Mediastinaltumoren an, welche auch die häufigsten, fast die Hälfte des Gesamtmaterials ausmachend, sind.



ERSTER ABSCHNITT.

Mediastinaltumoren.

Einleitung, das vorliegende Material, Anatomisches. Unter *Mediastinum* oder „Cavum mediastinale“ (Mittelfellraum) versteht man die mitten im Thorax gelegene Partie, welche zu beiden Seiten von der Innenfläche der Lungen resp. der Pleurae, vorn vom Brustbein und hinten von der Wirbelsäule begrenzt wird. Durch das im mittleren Teil desselben gelegene Herz wird es in einen die Thymus oder deren Reste, ferner die aufsteigende Aorta, die obere Hohlvene und die beiden Anonymae enthaltenden *vorderen* (der Länge des Sternums entsprechend, kürzeren) und einen die Luft- und Speiseröhre, ferner die herabsteigende Aorta, die Vena azygos und Hemi azygos, die Nervi vagi und sympathici enthaltenden *hinteren* (bis zum Zwerchfell hinunterreichenden, längeren) Raum getrennt, indem in beiden Fett, Bindegewebe, Nerven (außer den obengenannten), Blutgefäße, Lymphapparate (Drüsen etc.) noch zu finden sind. Besonders auf die zuletzt genannten Gebilde ist großes Gewicht zu legen, weil dieselben aller Wahrscheinlichkeit nach als relativ häufiger Ausgangspunkt mediastinaler Neubildungen zu betrachten sind. Damit fällt aber der vom Herzen eingenommene „mediane“ Mittelfellraum ohne weiteres fort.

Die in einem oder anderen dieser Räume, namentlich mit *M. anticum* als Prädilektionsstelle (*M. posticum* war in der Tat nur in fünf Fällen¹, *M. ant.* + *M. posticum* in zwei Fällen, No. 42, 64, der Sitz) gelegenen Geschwülste sind es denn, welche uns im folgenden interessieren sollen. Primäraffektionen der Luft- und Speiseröhre sind im allgemeinen hier ausgeschlossen, wiewohl den beiden nicht selten als sekundär mitleidend eine bedeutsame Rolle beizumessen ist. Sie können aber auch als primärer Ausgangspunkt typischer Mediastinalgeschwülste, und zwar derjenigen des *M. posticum*, mitunter dienen, wovon wir sogleich, in bezug auf die Speiseröhre, ein recht typisches Beispiel herbeisetzen sollen.

¹ Also in etwa $\frac{1}{6}$; sonst wird die gegenseitige Häufigkeit wie 2 : 1 angegeben.

28.

Tumor (Fibromyoma) mediastini postici, aller Wahrscheinlichkeit nach von der Speiseröhre ausgehend. Pulsus differens, Cicatrix ventriculi, Syphilis in der Anamnese.

EVEN K., 48-jähriger Kohlenarbeiter, trat 27/1 1915 in die Abteilung ein. Vor 20 Jahren hatte er Lungenentzündung und gleichzeitig damit „Wasser im Lungsack“. 2 Liter Flüssigkeit (an welcher Seite kann er nicht erinnern, eine Punktionsnarbe ist nicht zu sehen) sind entleert worden. Er wurde 1892 auf der hiesigen Hautabteilung (R-H) mit Lokaltherapie wegen konstitutioneller Syphilis behandelt. Hat kein Rezidiv gehabt und den Militärdienst als Trainkutscher ausgeführt. Spirituosen in Übermaß hat er nicht getrunken. Ist verheiratet, die Frau und 3 Kinder sind am Leben und gesund. Der Vater ist an Asthma

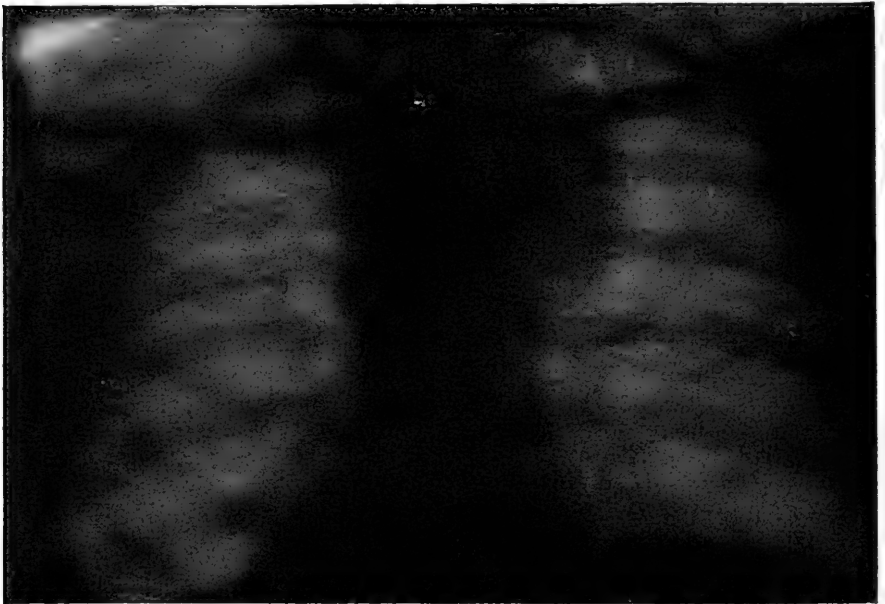


Fig. 1.

gestorben. Pat. ist der älteste von 5 Geschwistern, deren späteres Schicksal indessen unbekannt ist.

Er war vollkommen arbeitsfähig bis vor 2 $\frac{1}{2}$ Jahren, als er plötzlich eines Tages ohne bekannte Ursache Brustschmerzen mit Atemnot („Asthma“ seiner Meinung nach), namentlich in der Nacht, bekam; er glaubte fast erstickt zu werden. Er mußte eine Zeitlang mit der Arbeit aufhören, es traten wiederholte Frostanfälle mit nachfolgendem Schwitzen auf. Seine frühere Gesundheit hat er später nicht zurückgewinnen können. Das Gedächtnis ist geschwächt, weshalb Einzelheiten in der Vorgeschichte aus der Erinnerung fortgefallen sind. Die Krankenexamination ist zwecks des Journals aus demselben Grund recht schwierig gewesen. Erzählt, daß er an Husten mit Erstickungsgefühl gelitten hat, trotzdem aber die Arbeit bis 3 Wochen vor Weihnachten (1914) fortgesetzt. Der Auswurf war ab und zu blutig, selbst stark blutig, vor Weihnachten will er sogar ein paarmal ein halbes Glas, etwa 140 Gr., reinen Blutes gespuckt haben. Unter den stärkeren Hustenanfällen hat er sich auch gebrochen, fühlt es fast immer „als ob der Hals voll von Schleim gefüllt sei“. Seit Neujahr hat sich der Zustand so bedeutend verschlechtert, daß er stets zu Bett gelegen ist. Die Atemnot hat zugenommen, ein dagegen eingenommens Astmapulver scheint ihm etwas genutzt zu haben.

Die Eßlust wurde schlecht, der Schlaf unruhig, er hat öfters die ganze Nacht hindurch aufrecht im Bett sitzen müssen. Stuhlgang und Harnlassen sind regelmäßig und spontan.

Status praesens. Der Kranke ist von kleiner Statur, hat seit der Kindheit einen Strabismus convergens (ohne Doppelbilder), indem das rechte Auge nach innen gedreht ist. Während der Untersuchung hustet er ziemlich viel. P. 116, regelmäßig, von mittlerer Spannung. R. 32, angestrengt, oberflächlich, etwas pfeifend. Temp. 36,9, Zunge feucht, etwas belegt, keine Ödeme oder Exantheme, die Reflexe sind normal. Der Brustkorb von gewöhnlicher Form, die Supraklavikulargruben etwas eingesunken. Sowohl vorn als hinten sonorer Lungenschall, bei Auskultation sind Pfeifen und Schnurren beiderseits zu hören. Das Atmungsgeräusch ist hinten unten sowohl rechts als links geschwächt, sonst normal; am Herz nichts zu bemerken. Leberdämpfung von der 6. Rippe bis zum Rippenbogen hinab, der untere Lebertrand ist nicht für Palpation zugänglich.

Der Unterleib etwas gespannt, aber unempfindlich. Harn unklar von harnsauren Salzen, spez. Gew. 1025, sauer, enthält weder Zucker noch Albumen (Albumose) oder andere abnorme Bestandteile. Auch die Schlesinger'sche Urobilinreaktion fällt negativ aus: $23/1$ 36,9—39,5. P. 140, R. 36, leicht hörbar. Der Auswurf beträgt ca. 150 Gr., ist graugrünlich gefärbt, geschichtet, ohne hervortretenden Geruch. Er gibt an, daß er in längerer Zeit schlaflos gewesen ist. Der Nachbarpatient gibt indessen an, daß er ungefähr eine Stunde geschlafen hat. Eine Adrenalinspritze zur Bekämpfung der Atemnot wirkungslos.

Det. Mixture camphorata, chl. maj. bh.

Sauerstoffeinatmung.

D. 1 B + $1/2$ L. Milch.

$29/1$ 38,0—37,7. P. 144, R. 24. Nach dem Sauerstoff etwas erleichtert. Im Sputum sind weder Tuberkelbazillen noch elastische Fasern, Krystalle oder besondere Zellformen irgendwelcher Art nachzuweisen.

$31/1$ 36,0—37,2, $1/2$ 36,8—36,5. Blutuntersuchung:

Rote Blutkörperchen	3,4 Mill.
Weißer	— 6500.
Färbekraft	55.

$3/2$ 36,7—36,8. Bei Röntgendurchleuchtung zeigt sich ein über faustgroßer, nicht pulsierender Tumor, der den Aortenschatten deckt und sich über die rechte Lunge hervorwölbt (Fig. 1).

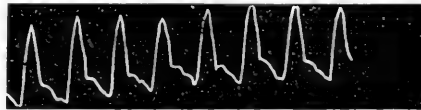
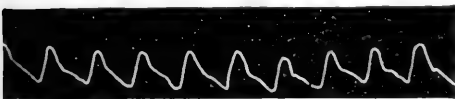
$4/2$ 37,3—37,5. P. 116. Der Auswurf reichlich, beträgt über ein volles Glas (ca. 300 Gr.), mehrschichtig, von etwas putridem Geruch. Er klagt über Seitenstechen unten in der linken Brusthälfte. Über beiden Lungen sind Schnurren und Pfeifen zu hören.

$5/2$ 37,1—36,7. Gibt an, daß Fleisch etwas schwer zu schlucken ist, eigentliche Schlingbeschwerden sind jedoch nicht vorhanden.

$6/2$ 37,0—36,0. Das Körpergewicht 54 Kg., Auswurf 450 Gr., später 600 Gr.

$12/2$ 36,6—36,0. Rote Blutkörperchen: 2,03 Mill. Weiße: 8000. Blutdruck (R—R) 105.

$23/2$ 36,8—36,4. P. 124, R. 24. Wa—R. nicht vorhanden. Sphygmographisch tritt ein Pulsus differens an der Kurve hervor. (Fig. 2).



Links.

Fig. 2.

Rechts.

$6/3$ 36,8—36,3. P. 100, R. 28, hörbar. Er hatte in der Zwischenzeit und auch heute keine besonderen Erscheinungen dargeboten. Am Abend wurde der Kandidat hinzugerufen und fand ihn im Zustand der höchsten Atemnot, um die Luft ringend, vor. Eine Morphiumeinspritzung war wirkungslos. Der Tod trat um 2 Uhr morgens ein.

Sektion. Todesfläche und Todesstarre sind wenig ausgesprochen. Eine Narbe am Penis ist nicht nachzuweisen.

Hals und Brust. Nach Eröffnung des Thorax sieht man einen imposanten, über faustgroßen, im hinteren Mittelfellraum gelegenen Tumor (Fig. 3 von vorn, Fig. 4 von hinten), welcher

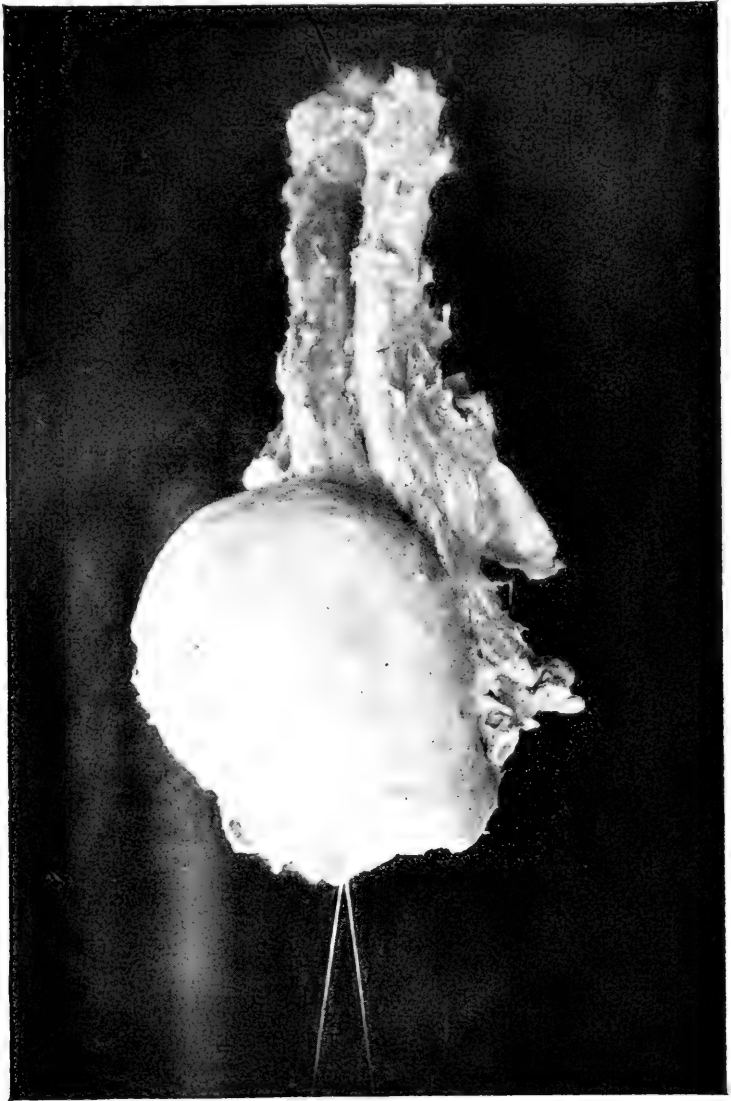


Fig. 3.

über die Brustapertur hinaufragt. Alle vor demselben gelegenen Gebilde sind mehr oder weniger zusammengedrückt und nach vorn geschoben. Dies ist z. B. mit der Art. anonyma geschehen, ohne daß jedoch eine eigentliche Kompression derselben besonders stark gewesen zu sein scheint. Dasselbe gilt auch von den Venae anonymae; dagegen ist die Luftröhre

[¹ Die Photographien sind von Herrn Dr. PLATOU ausgeführt worden.

in einer Strecke von 3 bis 4 Cm. unterhalb des Kehlkopfes stark komprimiert, indem die vordere und hintere Wand hier fast in unmittelbare Berührung miteinander sind.

Nachdem die Geschwulst zusammen mit den Organen der Brust und denjenigen der unteren Halspartie herausgenommen war (die Obduktion ist von den Angehörigen nur be-

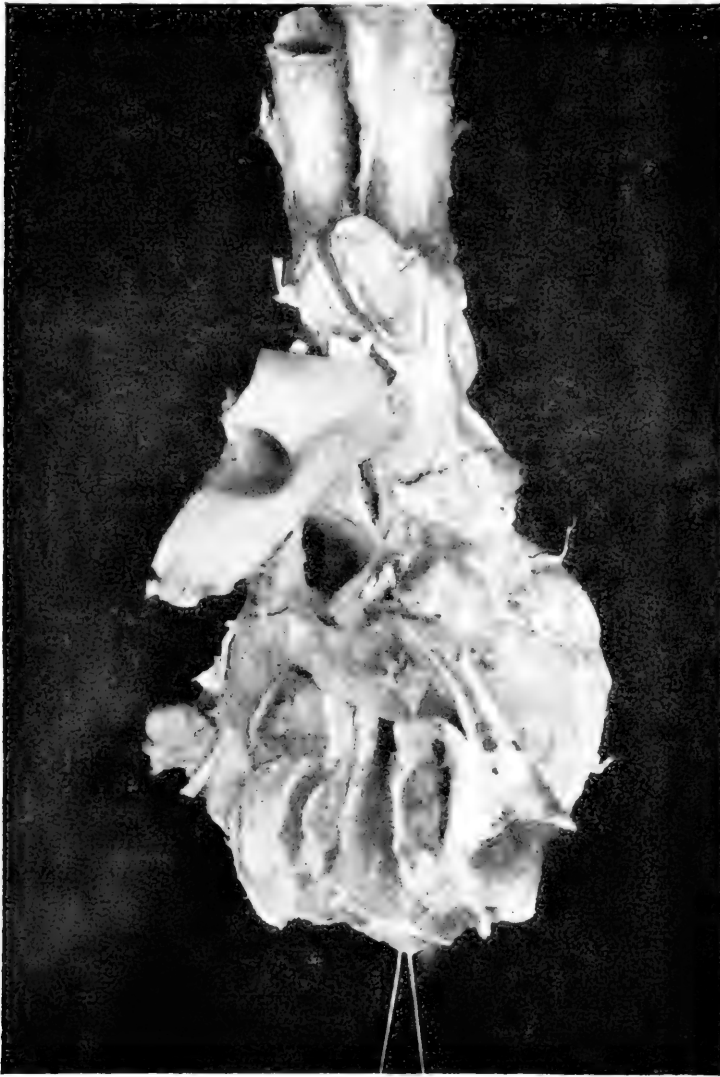


Fig. 4.

dingungsweise eingewilligt worden), zeigt dieselbe sich von oben nach unten gute 10 Cm. zu messen, indem sie links am höchsten hinaufragt. Ihre Breite beträgt $8\frac{1}{2}$ à 9 Cm. An der Hinterfläche sieht man, der Wirbelsäule entsprechend, eine seichte, ziemlich breite Furche, durch welche der Tumor in eine rechtseitige kurze, breitere und in eine linksseitige, längere Partie geteilt wird. Die erstere ist mit der rechten Lungenspitze leicht zusammengeklötet.

Auch die *Speiseröhre* ist zusammengedrückt, indem man vom oberen durchschnittenen Teil aus den Zeigefinger nur mit Anwendung einer gewissen Gewalt hindurchführen kann. Nachdem diese etwa in der Mitte der Röhre gelegene Verengung passiert ist, gelangt der Finger in eine weite, divertikelähnliche, sich über die ganze rechte vordere Geschwulsthälfte erstreckende Partie, von welcher der untere Teil der Speiseröhre, an der Unterkante des Tumors, die Fortsetzung bis zur Kardia bildet. Die dadurch schalenförmig vertiefte Stelle des Tumors hat eine von der unversehrten Schleimhaut der Speiseröhre ausgekleidete Vorderwand, während an der hinteren Wand mehrere grauweiße Geschwülstchen zum Vorschein kommen. Speisereste sind ebenfalls hier und da noch liegen geblieben.

Die Schilddrüse läßt sich von der Geschwulst ziemlich leicht lostrennen. Überhaupt sind die Umgebungen mit Ausnahme der Speiseröhre nicht infiltriert, indem der Tumor, wie es scheint, von einer Kapsel umschlossen ist. Von Thymus sind kleine Reste im Mediastinum anticum noch übrig, dieselben scheinen aber mit dem Tumor in gar keiner Verbindung zu stehen.

Im *Herzbeutel* keine Flüssigkeit; die Innenseite desselben ist überall glatt. Das Herz von normaler Größe (240 Gr.), die Muskulatur etwas blaß, an den Klappen nichts zu bemerken. Die rechte Lunge mittels ausgebreiteter Adhärenzen zur Brustwand festgewachsen; sie ist groß, überall lufthaltig, in den vorderen Randpartien ödematös und emphysematös aufgeblasen. Nach Aufschneidung der Bronchien zeigt sich die Schleimhaut hyperämisch und von Schleim belegt. Dieselben sind in großer Ausdehnung zylindrisch erweitert.

Die linke Lunge ist an der Spitze zur Brustwand adhärent.

Bauchhöhle. Keine Flüssigkeit im Peritonäum, keine Adhäsionen.

Die *Milz* groß und weich, wiegt 260 Gr., von hellroter Farbe, Zeichnungen einigermaßen deutlich. An den *Nieren* und den *Harnwegen* ist, mit Ausnahme von einigen Prostatakonkrementen, nichts Besonderes zu bemerken.

Der *Magen* ist an der Innenseite von Schleim belegt, ungefähr in der Mitte der kleinen Krümmung liegt eine strahlenförmige Ulcusnarbe vor. Die *Bauchspeicheldrüse* ziemlich groß, wiegt 150 Gr., zeigt aber ebensowenig wie der *Darm* abnorme Verhältnisse. Die *Leber* groß, wiegt 2100 Gr., ist in der oberen, mittleren Partie mit dem Zwerchfell zusammengewachsen. Die Oberfläche ist glatt, die Zeichnungen deutlich hervortretend.

Mikroskopische Untersuchung. Die Geschwulst besteht hauptsächlich von einem ziemlich zellenreichen Bindegewebe, dessen Zellen meistens spindelförmig und mit länglichen Kernen versehen sind. Hier und da sieht man bündelweise angeordnete glatte Muskelfasern. Die Geschwulst ist an ihrer Vorderseite von der mit mehrgeschichteten Plattenepithel versehenen Schleimhaut gedeckt (s. o.). An den meisten Stellen bekommt man den Eindruck, daß die Grenze letzterer gegenüber ziemlich scharf ist, an anderen dagegen, daß eine innige Verbindung zwischen beiden existiert hat.

Zusammenziehung. 48-jähriger Kohlenarbeiter war vor 23 Jahren syphilitisch infiziert, wurde nicht spezifisch behandelt, ein Rezidiv blieb aus. 2¹/₂ Jahr vor seiner Aufnahme in 1915 bekam er heftige, besonders in der Nacht auftretende, von Atemnot begleitete Brustschmerzen, faßte selbst die Krankheit als „Asthma“ auf. „Die Brust war voll von Schleim“, er hustete viel. Soll auch reichlich Blut gespuckt haben. Der Kranke war indessen psychisch geschwächt, die Einzelheiten seiner Krankengeschichte standen ihm nicht klar vor.

Der bei der Untersuchung die Zeichen eines von starker Atemnot begleiteten diffusen Bronchialkatarrhs darbietende Kranke hatte, von einzelnen Fiebersteigerungen abgesehen, eine normale Temperatur, einen frequenten

Puls, der zuweilen bis 140 hinaufstieg und größer in der rechten als in der linken Art. radialis war, ferner eine hörbare, aber eigentlich nicht stridoröse Atmung, einen reichlichen, schichtweise angeordneten, etwas stinkenden, nicht bluthaltigen Auswurf, eine mittelschwere, in Zunahme begriffene Anämie. Der Tod trat nach einer etwas mehr als 2¹/₂-jährigen Krankheitsdauer ein.

Bei der Sektion fand man im hinteren Mediastinum ein bei der Röntgendurchleuchtung gesehenes über faustgroßes Myofibrom, das eine Kompression auf die daselbst gelegenen Gebilde, namentlich die Luftröhre, ausgeübt hatte. Dasselbe ging aller Wahrscheinlichkeit von der Speiseröhre aus, welche letztere in ihrer Hinterwand infiltriert war und unterhalb einer ziemlich starken Verengung eine divertikelähnliche Erweiterung darbot. Eigentümlich genug waren Schlingbeschwerden während des Lebens äußerst gering, fast nicht hervortretend.

Außerdem lagen eine Bronchitis muco-purulenta mit zylindrischen Bronchiektasien, Ödem und Blutüberfüllung der übrigens von Geschwulstmasse freigebiebenen Lungen, weiterhin Milzvergrößerung und schließlich, ein strahlenförmig vernarbtes, am Leben vollkommen latentes Magengeschwür vor.

(Einen anderen Fall, No. 53, wo sich nicht nur der Ausgangspunkt in der Speiseröhre befand, sondern die in derselben vorhandene Geschwulst in der Tat den Mediastinaltumor selbst darstellt, werden wir später kennen lernen). —

Den Faden wieder aufnehmend, sollen wir fernerhin von Aortenaneurysmen wegsehen, obgleich dieselben gerade an und für sich äußerst typische Mediastinalgeschwülste sind, zu denen wir speziell im Kapitel der Diagnostik gebührende Rücksicht nehmen müssen.

Die sonst so häufig in den Lymphdrüsen lokalisierte *Tuberkulose* spielt auch hier eine gewisse Rolle, indem z. B. die „tuberkulöse Pseudoleukämie“, um uns von der alten Cohnheim'schen Terminologie zu bedienen, in ihrem klinischen Bild Ähnlichkeit mit Mediastinaltumoren haben kann. In einem von v. SCHRÖTTER¹ beschriebenen Fall lag statt dem erwarteten Sarkom ein Tumor tuberkulöser Art vor. Ferner ist ein unter dem Bild eines Tumors verlaufende Mediastinaltuberkulose von EKMANN² mitgeteilt worden. Einer der unsrigen Fälle beruhte aller Wahrscheinlichkeit nach (länger ist die Untersuchung am Leichentisch nicht gekommen) gleichfalls auf Tuberkulose; derselbe war insofern kompliziert als nebenbei eine Herzhypertrophie gefunden wurde:

¹ v. SCHRÖTTER: Seltener Fall von Mediastinaltuberkulose. D.m.W. 1905, S. 1812.

² EKMANN, C.: Mediastinaltuberkulose. Hygiea 1896, S. 772.

47.

**Tumor (Tuberculosis?) mediastini postici, Hypertrophia cordis idiopathica.
Cirrhosis hepatis.**

JÖRGEN T., 70-jähriger Tischler, trat 19. Oktober 1897 in die Abteilung ein. Er ist von gesunder und angeblich starker Familie, hat 3 gesunde Kinder, eines ist an „Rückenmarksentzündung“ gestorben. Mit Ausnahme von heftigen, namentlich bei Witterungsumschlägen auftretenden Gliederschmerzen reißenden Charakters weiß er nicht, früher an irgendwelcher Krankheit gelitten zu haben, ehe er vor 4 Jahren von Influenza befallen wurde. Lag damals 14 Tage zu Bett und mußte sich nachher 3 Wochen zu Hause halten.

Seit der Zeit hat er seine Kräfte nicht zurückgewinnen können. Während der Arbeit ist er oftmals so müde geworden, daß er sich setzen oder sogar auf die Hobelbank niederlegen mußte. Wurde kurzatmig, konnte nur mit Beschwerden Treppen steigen, mußte von Zeit zu Zeit einige Augenblicke stillstehen, um Atem zu holen. Am stärksten war die Atemnot in der Nacht, die er meistens im Bett sitzend zugebracht hat. Das Pfeifen in der Brust ist darunter so laut gewesen, daß es von den Umgebungen bemerkt wurde. Er hat auch gehustet mit schleimigem Auswurf; Blut ist aber darin nie gesehen worden. Seit der Influenza hat er ab und zu Herzklopfen, fühlt ein gewisses „Zittern“ in der Herzgegend und daneben auch Kopfschmerzen, die oberhalb der Augen lokalisiert sind. Trotzdem hat er bis vor 14 Tagen gearbeitet, wurde aber dann so schwindelig, daß er nicht ohne Begleitung

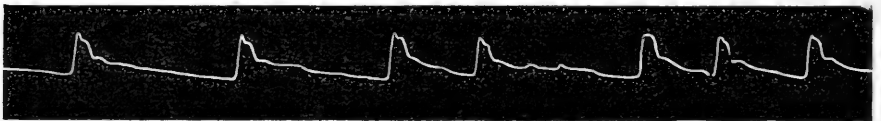


Fig. 5.

auf die Straße zu gehen wagte. Im letzten Monat haben sich die alten Gliederschmerzen wieder gemeldet, der Appetit nahm ab, er wurde magerer als zuvor, ist in der letzten Woche zu Bett gelegen.

Status præsens. Der Kranke ist blaß und emaziert, nimmt wegen der Atemnot die aktive Rückenlage ein. P. 108 (Fig. 5), unregelmäßig, weich, klein. R. 32, Thorax faßförmig, starr, inspiratorische Einziehung der Supraklavikulargruben, der Interkostalräume und der unteren Apertur in der Gegend des Proc. xiphoideus tritt deutlich hervor. Zunge feucht, rein. Bei physikalischer Untersuchung finden sich Lungenemphysem mäßigen Grades, verbreitete Herzpulsation ist im 4. u. 5. Rippenzwischenraum innerhalb der Mammillarlinie zu sehen. Töne rein (später ist systolisches Aftergeräusch an der Spitze ein einziges Mal notiert worden). Nach Digitalis geringe Erleichterung, der Husten war ziemlich stark, Rasseln trat hinten am Thorax auf, weshalb Expektorantien verschiedener Sorte gegeben wurden. 27/11 sind Fußödem zum ersten Mal notiert. Der Zustand hat sich in letzterer Zeit entschieden verschlechtert.

3/12 37.0—36.4, Diurese 600 Gr. 4/12 36.9—37.0, Diurese 500 Gr. P. 72, klein, unregelmäßig, die Radialarterie hart, geschlängelt. Gestern hatte er einen schweren dyspnoëtischen Anfall, der etwa eine Stunde dauerte, über den Lungen zahlreiche größere und kleinere Rasselgeräusche zu hören. Er bekommt wieder Digitalis, die mit Äther kombiniert wird.

4/12. Die Schlußszene entwickelte sich von jetzt ab ziemlich rasch. Als er nachmittags um 1/27 auf den Nachtstuhl geholfen wurde, einige Fäkalklumpchen entleert hatte und wieder zurück ins Bett gekommen war, traten Zuckungen und Starre im ganzen Körper, Schmerzen in der Brust mit hochgradigster Atemnot auf. Er war äußerst blaß, tiefender Schweiß brach an der Stirn aus. Er schnitt Gesichter, zog etliche tiefe Atemzüge, warf den Kopf nach hinten

und schien tot zu sein. Nach mehreren Ätherinjektionen hob sich indessen der bisher untühlbare Puls wieder. Er klagte über Frieren, weshalb schleunigst Wärmeflaschen im Bett angebracht wurden. Die Besserung war aber nur vorübergehend, das Atmen nahm andeutungsweise den Cheyne-Stokes'schen Typus an, schon 10 Minuten vor 8 Uhr abends trat der Tod ein.

Sektion. Das Herz ist bedeutend dilatiert und hypertrophisch, das rechte Atrium ist strotzend voll von Blut. Die Vergrößerung ist gleichmäßig, weshalb die normale Form ziemlich bewahrt ist. Das Gewicht beträgt 550 Gr. Von einigen Kalkknoten in den Aortenklappen abgesehen, ist sonst nichts zu bemerken. Im Mediastinum posticum findet sich ein faustgroßes lappengeteiltes Paket geschwollener bis wallnußgroßer Drüsen von harter Konsistenz und grauschwarzer pigmentierter Schnittfläche, in welcher gelbliche Streifen eingesprengt sind, wogegen kalkinfiltrierte oder käsigc Stellen daselbst nirgends vorkommen. Die Geschwulstmasse setzt sich im Lungenhilus zu beiden Seiten hin fort, wodurch Gefäße und Bronchialäste umschlossen werden. Beim Aufschneiden zeigen sich mehrere unter den letzteren zusammengedrückt, aber nicht infiltriert zu sein. Dies war aber mit den Lungenarterienverzweigungen geschehen, dieselben waren indessen nicht komprimiert, eher dilatiert, was übrigens auch mit der aufsteigenden Aorta und dem Aortenbogen — ohne eigentlich Aneurysmenbildung — der Fall ist. In den unteren Partien der Lungen, namentlich in den interlobären Furchen, treten zahlreiche, stecknadelkopf- bis hanfkorngröße, grauweiße, feste, ziemlich flache Knötchen hervor.

Auch in der Milz sind zahlreiche miliäre, ähnlich aussehende Geschwülstchen enthalten.

Die Leber verkleinert, wiegt 1300 Gr., mikroskopisch zeigt sich das intra-azinöse Bindegewebe vermehrt. Die Drüsen in der Leberpforte und die retroperitonealen sind geschwollen.

An den übrigen Organen (Gehirn etc.) ist nichts zu bemerken.

Bei mikroskopischer Untersuchung gibt der Mediastinaltumor ein ziemlich gleichartiges Bild von einem degenerierten, strukturlosen, keine Kerne enthaltenden, die Farbe nicht aufnehmenden Gewebe. Hier und da sieht man in demselben vereinzelte kleine Kohlenpartikelchen nebst zellenarmen Bindegewebszügen; nirgends kommen epitheloide Formen oder Riesenzellen zum Vorschein. Beide Arten sind indessen in den kleinen Lungenplaques nachgewiesen. Auch in den Milzknötchen kommen Epitheloidzellen vor.

Zusammenziehung. Ein 70-jähriger Tischler führte seine Krankheit auf eine vor 4 Jahren durchgegangene Influenza zurück. Unter den Erscheinungen war Atemnot, selbst bei mäßigen Körperanstrengungen, am meisten hervortretend. Herzklopfen und Schwindelgefühl fügten sich noch hinzu. Er hat jedoch bis 14 Tage vor seiner Aufnahme (1897) arbeiten können. Er bot das Bild eines asystolischen Herzkranken dar, nur einmal hörte man indessen ein systolisches Geräusch an der Herzspitze, sonst waren die Töne rein.

Bei der Sektion fand sich eine starke und gleichmäßige Herzvergrößerung, welche man mit Rücksicht auf den normalen Klappenapparat und die fehlende Nierenaffektion als „idiopathisch“ bezeichnen könnte. Davon rühren sicherlich auch die Krankheitserscheinungen im hervorragenden Grad her. Von vorausgehendem Alkoholismus, einer der wichtigsten Ursachen dieser Art des Herzleidens, hat man in der Anamnese keinen sicheren Anhaltspunkt; derselbe ist aller Wahrscheinlichkeit nach auszuschließen. Er war bis zur letzten Zeit immer ein eifriger Arbeiter, seine tägliche Beschäftigung ist aber kaum so schwer gewesen, daß von einer „Überanstrengung des Herzens“ im wahren Sinne des Wortes

die Rede sein könnte. Inwieweit die von ihm selbst angenommene Ursache (die Grippe) dies auch wirklich sei, steht dahin. In Leyden-Guttman's Sammelwerk (1892) S. 85 ist zwar Myocarditis, aber nicht eine Hypertrophia cordis „simplex“ zur Erwähnung gekommen. Dies interessiert uns aber gerade in diesem Zusammenhang weniger als die im hinteren Mittelfellraum vorgefundene Geschwulst, die selbstverständlich gleichfalls ihren Anteil in den Krankheitserrscheinungen, speziell in der Atemnot, trug, sonst aber ganz verborgen verlaufen ist. Die eigentliche Natur derselben ist aber auch bei der Sektion nicht vollkommen aufgeklärt worden. Das mikroskopische degenerative Bild entspricht wohl am meisten demjenigen eines tuberkulösen Prozesses. Eine Einimpfung an Meerschweinchen ist, nach dem Protokoll zu urteilen, nicht ausgeführt worden. Der Sektionsdiagnose einer Tuberkulose liegt übrigens dort ein Fragezeichen bei.

Der Ausbruch dieser seltenen Lokalisation einer eventuellen Tuberkulose bei diesem alten Mann, ohne jede Familiendisposition, darf immerhin als etwas Besonderes bezeichnet werden.

Es war schließlich bei Tuberkulose, daß OSLER einen ungewöhnlich schön ausgebildeten Kollateralkreislauf, wozu wir später zurückkommen werden, beschrieben hatte. —

Der *Kropf* kommt hier im allgemeinen nicht in Betracht, um so mehr aber die „intrathorazische Struma“, von welcher ich selbst ohne Erfahrung bin, die aber in Kropfgegenden nicht sehr selten vorkommt. Der sog. „Tauchkropf“ soll später berührt werden. Vorläufig weise ich auf die grundlegenden Arbeiten von WÖLFLE¹ und WUHRMANN² hin. In diesem Zusammenhang zu nennen ist, daß BLIX³ ein rundzelliges mediastinales Sarkom von der Glandula thyroidea ausgehen sah, und daß umgekehrt nach SNYDER⁴ ein Mediastinaltumor sekundär in die Schilddrüse hineingewachsen war. Eine intermittierende Schwellung der Drüse ist von KAST⁵ als Begleiterscheinung beobachtet worden.

Im Jahre 1913 kam ein Fall von *Struma* mit davon herrührendem *Druck auf die Luftröhre und eitriger Tracheo-Bronchitis* zur Beobachtung. Da der Kropf aber hier nur uneigentlich zu den intrathorazischen Geschwülsten gehört, soll die Krankengeschichte bloß in aller Kürze — unnummeriert — zur Illustrierung herbeigesetzt werden.

Es handelt sich um eine 70-jährige Witwe, die als Waschfrau an der Eisenbahn sich bis vor 2 Jahren ernährt hatte. Sie ist in der bekannten Kropfgegend Vestre Toten geboren; die Geschwulst am Hals hat sie gehabt so lange sie es überhaupt erinnern kann. Dieselbe ist, ihrer Meinung nach, in der letzten Zeit nicht gewachsen, hat überhaupt keinerlei Be-

¹ WÖLFLE, A.: Die chirurgische Behandlung des Kropfes. 1887—91.

² WUHRMANN, F.: Struma intrathoracica. D. Zt. Ch. 1896, Bd. 43, S. 1.

³ BLIX, C.: N. m. A. 1876, S. 9 (Mediastinaltumor, Sarkom, utgången från Glandula thyroidea).

⁴ SNYDER: D. m. W. 1908, S. 668.

⁵ KAST: ibidem 1890, S. 484.

schwerden verursacht, bis vor 14 Tagen, als sie von Herzklopfen, starker Atemnot und quälendem Husten befallen wurde.

Die stark abgemagerte, aber bewußte Kranke atmet äußerst oberflächlich und schnell, jedoch ohne Stridor. Puls 132, Temp. 37.2. Außer der stark vergrößerten Glandula thyroidea, verbreiteten Ronchi und Sibili über den Lungen, ist nichts Besonderes nachzuweisen. Schon am folgenden Tag tritt der Tod asphyktisch ein.

Bei Herausnehmen der Halsorgane in toto zeigt sich der ganze Schlund und der Introstus laryngis von Mucopus erfüllt, die Luftröhre ist 3 bis 4 Cm. unterhalb des Kehlkopfes zusammengedrückt und deformiert wegen einer faustgroßen (13×5 Cm. messenden), scharf begrenzten, die Umgebung nicht infiltrierenden Struma, wogegen sich ein Druck auf die Nerven nicht konstatieren lies. Sonst lag bei der Sektion nichts Besonderes vor, speziell zeigt die Hypophysis cerebri weder makro- noch mikroskopisch irgendwelche abnormen Verhältnisse.

Der Fall zeigt, was man übrigens schon lange gewußt hat, daß ein stationärer Kropf oft Jahre, Jahrzehnte lang ohne besondere Beschwerden existiert, daß aber jedoch derselbe schließlich, durch Druck auf die Luftröhre und eitrige Tracheobronchitis, das Leben beenden kann.

Sonst kommen allerlei Geschwülste, sowohl benigne als vorzugsweise — im klinischen als wie im pathologisch-anatomischen Sinne — derartige maligner Art vor. Selbst wenn sie in ihrer mikroskopischen Struktur als gutartig anzusehen sind, werden sie jedoch, eben ihres verhängnisvollen Sitzes halber, hier oft ein ungünstiges Krankheitsbild darbieten. Der oben referierte Fall 28 (Fibromyom) legt dafür einen genügenden Beweis ab. Umgekehrt können Sarkome (Lymphosarkome), wie wir es erfahren werden, bisweilen einen relativ günstigen Verlauf haben. Was übrigens Fibrome betrifft, sind solche z. B. von PASTAN¹, HOLVOYD² und ROCHARD³ mitgeteilt worden. Ferner liegen, von der mitunter geradezu enormen Fettablagerung bei Adipositas nimia abgesehen, mitunter wirkliche *Lipome* vor. Weiterhin treten Lymphome in Mediastinum (vgl. u. a. LAUB⁴, KÖSTER⁵) auf. Ein multiples Myelom (Sarkomatose, s. u.) des Thoraxskelettes mit Erweichung der Wirbelsäule ist von VENTURINI⁶ beschrieben worden.

Eine Geschwulstgruppe, die wir nicht zum mindesten für die Behandlung in Erinnerung halten müssen, sind die *Gummigeschwülste*, die Syphilome, von denen in der Tat mehrere, wenn auch nicht scharf definierte Fälle beschrieben worden sind. Im Fall von LAZARUS⁷ lag eine Trachealstenose vor. Wir wollen die überflüssige Bemerkung nicht zurückhalten,

¹ PASTAN: V. A. 1865, Bd. 34, S. 236.

² HOLVOYD: D. m. W. 1912, S. 129.

³ ROCHARD, S.: Mit Vereiterung verbündener Fall. Am Boden einer 6 Cm. tiefen Höhle trat eine wahrscheinlich von der Aorta herrührende Pulsation deutlich hervor. Die enthaltene Ansammlung von Blut und Eiter wurde bei jeder Herzkontraktion in die Höhe gehoben. S. J. 1886, Bd. 113, S. 7.

⁴ LAUB, H.: H. T. 1871, S. 161. Bidrag til Mediastinaltumornes Kasuistik.

⁵ KÖSTER, K.: B. Kl. W. 1887, S. 991.

⁶ VENTURINI: D. m. W. 1901, S. 82.

⁷ LAZARUS: ibidem 1893, S. 427.

daß Syphilis in der Anamnese selbstverständlich nicht als kongruent mit luëtischer Art einer vorhandenen Neubildung anzusehen ist, wie auch andererseits ohne S. die Wassermann'sche Reaktion nach TREMBUR¹ positiv ausfallen kann. Dies traf in unserem Material bei No. 48 zu, während dieselbe bei No. 20 (Lymphosarkomatose) mit negativem Resultat angestellt wurde.

Von bedeutendem Interesse sind die Zysten, die selten vorkommen den *Echinokokkblasen* und die *Dermoidzysten*, um welche letztere seit dem ursprünglichen GORDON'schen Fall (Med.-chir. transactions 1827) recht häufig Mitteilungen geliefert worden sind. Jener betraf ein an Krampfhusten leidendes junges Mädchen, bei wem der sich unterhalb des linken Schlüsselbeins hervorwölbende Tumor zunächst als Aneurysma diagnostiziert wurde. Derselbe eröffnete sich indessen nach außen und ließ seröse Flüssigkeit entleeren. Bei der Sektion waren Knochen und Zähne darin enthalten. Beim BÜCHNER'schen² Patienten hatten während des Lebens starke Hämoptoëen stattgefunden. Von neueren Fällen können wir ferner den LÖWENMEYER'schen³ erwähnen, der von VIRCHOW obduziert wurde. Der betreffende, nach vorausgegangener Pleuritis wieder hergestellte Kranke konnte sogar schwere Arbeit verrichten, bot indessen unterhalb des linken Schlüsselbeins eine Hervorwölbung dar, die bei der nach schnell eingetretenem Tod ausgeführten Sektion als auf einer kindskopfgroßen Dermoidzyste beruhend gefunden wurde. Diese Neubildungen lassen sich bis zu einem gewissen Grad als gutartig (u. a. operativ entfernbar) bezeichnen, während sie ja andererseits ihres Sitzes halber stets mit Gefahr verbunden sind. Im Kapitel über Prognose kommen wir auf diesen Punkt näher zurück. Eine zu den Dermoiden gehörende *Flimmerzyste*, wobei als Ausgangspunkt an die Bronchialschleimhaut gedacht werden muß, teilt STILLING⁴ mit. Es gibt schließlich auch Zystenbildungen, die nicht zu obiger Kategorie gehören und sich als „einfach“ bezeichnen lassen können. So z. B. ist von BLAISE⁵ bei Sektion eines 88-jährigen Phthisikers eine Zyste in Mediastinum anticum zufälligerweise gefunden worden.

Die unsrigen Fälle gehören, wie aus dem umstehenden Verzeichnis hervorgeht, mit der eben erwähnten Ausnahme, sämtlich der auch im histologischen Sinn bösartigen Klasse zu. In bezug auf die relative Häufigkeit der Sarkome und der Karzinome einander gegenüber macht HARE⁶ in seinem Sammelwerk S. 86, zum Unterschied von den meisten anderen Autoren, geltend, daß die letzteren, die Karzinome also, überwiegend sind. Ein Blick auf unsere Zusammenstellung zeigt indessen, daß seine Angabe

¹ TREMBUR: Positive Wassermann'sche Reaktion bei Lymphosarkomatose. D. A. Kl. M. 1910, Bd. 41, S. 21.

² BÜCHNER, L.: D. Klinik, 1853, S. 311.

³ LÖWENMEYER: B. K. W. 1888, S. 135.

⁴ STILLING, H.: Flimmerzyste. V. A. 1888, Bd. 114, S. 557.

⁵ BLAISE: V. Hirsch's Jahresb. 1883 II, S. 163.

⁶ HARE, H.: Affections of mediastinum, 1889.

Zusammenstellung des Materials:

No. 2,	Mann,	30 Jahre:	<i>Lymphosarcoma</i>	m. a.
" 6,	"	45 "	: <i>Sarcoma</i>	m. a.
" 7,	"	45 "	: <i>Fibrosarcoma</i>	m. a.
" 8,	"	49 "	: <i>Sarcoma</i>	m. a.
" 13,	Frau,	58 "	: Tumor	m. a.
" 14,	"	54 "	: <i>Lymphosarcoma</i>	m. a.
" 15,	Mann,	16 "	: Tumor mediastini.	
" 16,	"	64 "	: Tumor mediastini.	
" 17,	Frau,	50 "	: <i>Carcinoma</i>	m. a.
" 18,	Mann,	39 "	: <i>Sarcoma</i> m. p. post <i>Sarcoma tonsillae</i> .	
" 19,	Frau,	63 "	: Tumor mediastini p.	
" 20,	Mann,	19 "	: Tumor mediastini.	
" 26,	Frau,	33 "	: Tumor mediastini.	
" 28,	Mann,	48 "	: <i>Fibromyoma</i> m. p. Schon referiert S. 2.	
" 30,	Frau,	42 "	: <i>Sarcoma</i>	m. a.
" 31,	Mann,	65 "	: Tumor	m. p.
" 36,	"	20 "	: <i>Lymphosarcoma</i>	m. a.
" 39,	"	56 "	: <i>Lymphosarcoma</i> .	
" 42,	"	56 "	: <i>Carcinoma</i> m. a. & p.	
" 43,	"	38 "	: Tumor	m. a.
" 45,	"	28 "	: <i>Sarcoma</i>	m. a.
" 47,	"	70 "	: Tumor m. p. (Tuberculosis?). Schon referiert S. 8.	
" 48,	"	15 "	: Granuloma.	
" 49,	Frau,	27 "	: Tumor	m. a.
" 50,	"	29 "	: Granuloma	m. a.
" 51,	Mann,	30 "	: Lymphosarcoma	m.
" 52,	"	69 "	: <i>Lymphosarcoma</i>	m. a.
" 53,	"	50 "	: <i>Carcinoma</i> m. p. (oesophagi).	
" 55,	"	46 "	: <i>Sarcoma</i>	m. a.
" 57,	"	54 "	: Dysphagia (Tumor m. p.).	
" 58,	"	37 "	: Dysphagia (Tumor m. p.).	
" 63,	"	26 "	: Granuloma	m. a. & p.

Obs. Bei den *kursivierten* Diagnosen ist Sektion (zunächst unter dem verstorbenen H. HEIBERG, seit 1906 unter HARBITZ) ausgeführt worden. Hinweis zur Seite, wo die nummerierten Krankengeschichten in extenso referiert sind, findet sich am Schluß. Auch Erklärung der abgekürzten Namen der benutzten Zeitschriften soll dort gegeben werden.

mit dem hiesigen Material im schroffsten Widerspruch steht. Unter 32 Fällen finden sich in der Tat nur 3 — drei — Karzinome (17, 42, 53), wobei jedoch zu bemerken ist, daß in 12 Fällen die Leichenöffnung verweigert wurde. Unter den restierenden 20 Fällen ist ferner No. 31 nicht mikroskopisch untersucht, weiterhin sind No. 47 (Tuberkulose?) und No. 28 (Fibromyom) abziehen. Zurück stehen demnach 17 sezierte Fälle, von denen also nur 3, d. h. nicht einmal $\frac{1}{5}$ als sichergestellte Karzinome zu betrachten sind. Ferner muß noch in Betracht gezogen werden, daß bei No. 53 der Speiseröhrenkrebs bloß sekundär auf das Mediastinum übergegriffen hatte. Die übrigen sezierten 14 Fälle, also gut $\frac{4}{5}$, gehören alle dagegen zu den Sarkomen oder zu Formen die z. B. die Granulome (meiner Meinung jedoch mit etwas zweifelhaftem Recht, vgl. meine Abhandlung über Pseudoleu-

kämie D. A. Kl. M. 1912, Bd. 107, S. 357), im allgemeinen dazu hingerechnet sind. Soweit ich die laufende Journalliteratur zu übersehen vermag, ist auch die bei weitem überwiegende Mehrzahl der sonst mitgeteilten Fälle schlechthin als Sarkome definiert worden. Unter den Autoren will ich nur erwähnen, daß WALL¹ 34 Sarkome und 11 Karzinome zusammenstellt und daß auch im ISRAEL-ROSENTHAL'S² alle thorakalen Geschwülste umfassenden Material die Sarkome gleichfalls im Übergewicht repräsentiert sind. Die mikroskopische Differentialdiagnose zwischen den beiden Hauptformen ist vielleicht nicht so vollkommen scharf, nachdem von VIRCHOW das *Sarcoma carcinomatosum* aufgestellt wurde. In einem Fall HORSTMANN'S³ war neben dem wahrscheinlich von der Thymus ausgegangenen Sarkom später noch ein Karzinom entwickelt worden. Ein Fibromelasarkom des Mediastinum posticum beschrieb PACANOWSKI⁴, ferner lag eine Beobachtung BOCKENHEIMER'S⁵ über einen melanotischen Mediastinalkarzinom vor. Eine mannigfache Mischform, ein wahres Mixtum Compositum (Adeno-chondromyxo-carcinosarkom) kam in dem von LINDSTEDT⁶ untersuchten Fall zum Vorschein.

Auf die einzelnen Unterabteilungen der Sarkome gehe ich hier nicht ein, will in bezug darauf nur bemerken, daß in 14 mikroskopisch resp. während des Lebens an exzidierten Stücken untersuchten Fällen 6 als Rund- oder Spindelzellenformen, 5 als Lymphosarkome und schließlich 2 als Granulome bestimmt wurden. In bezug auf die letztgenannten Tumoren benutze ich die Gelegenheit ein Mißverständnis in meiner eben zitierten Abhandlung zu korrigieren, indem die von einem Granulom herstammende Tafel zu einem im Text (nach pathologisch-anatomischer Angabe) unrichtig als Lymphosarkom bezeichneten Fall (50) hingeführt ist. Die dortige Tafel (mit eosinophilen Zellen etc.) spricht jedoch für sich selbst.

Das Fibrosarkom im Fall 7 (s. u.) bildet einen histologischen Übergang zu den mehr gutartigen, viel Bindegewebe einschließenden Formen, was von der Prognose, wie wir es schon andeuteten, indessen nicht bestätigt wurde. Eben in diesem Fall (7) von Interesse war übrigens der stattgefundene Abusus spirituosorum, wodurch der Alkohol, insofern derselbe wirklich, jedenfalls zum Teil, die Krankheit veranlaßt hatte, auch hier nicht seine bekannten sklerosierenden Eigenschaften verleugnen ließ. Der Tumor zeigte bei diesem Patient übrigens ein charakteristisches quadranguläres Aussehen, während derselbe bei No. 30 ein mit der Spitze nach unten kehrendes Dreieck darstellte. (Bei No. 50 kehrte die Spitze umgekehrt nach oben).

¹ WALL, C.: M. R. 1909, S. 108.

² ISRAEL-ROSENTHAL: Kliniske Bidrag til Kundskaben om maligne Tumores i Brysthulen. U. f. L. 1904, No. 43 u. 44.

³ HORSTMANN, C.: I. D. Berlin 1871.

⁴ PACANOWSKI: Z. i. M. 1883, S. 541.

⁵ BOCKENHEIMER: Zur Diagnose der Mediastinaltumoren, D. m. W. 1877, S. 415.

⁶ LINDSTEDT, T.: Mediastinale Mischgeschwulst, V. A. 1915, Bd. 119, S. 299.

Sonst zeigt sich die äußere Gestalt der Mediastinalgeschwülste in der Regel als mehr weniger abgerundet; sie ist in den Beschreibungen zuweilen mit der geballten Faust, auch mit dem Herzen (insofern also dreieckig, s. o.) verglichen worden. Im THUIS'schen¹ Fall, zu dem wir unten näher zurückkommen werden, stellt der längliche Tumor Ähnlichkeit mit einem Haushaltungsbrot („Husholdningsbrød“ früher zu 20 Öre) dar. Die abgerundete Form geht aus dem Fall 28 (Fig. 3) schon hervor. Die Grenzen desselben waren bei diesem Kranken außerordentlich scharf und leicht zu bestimmen. Oftmals und zwar gerade bei den die Umgebungen infiltrierenden und mit Ausläufern versehenen bösartigen Tumoren fällt die Abgrenzung viel schwerer und ist nicht selten ganz und gar unmöglich mit Sicherheit zu bestimmen. Die Oberfläche ist wie in diesem Fall glatt und eben, öfters sieht sie aber uneben, knollig, höckerig oder bisweilen traubenförmig aus.

In bezug auf die Größe trifft auch hier der Vergleich mit einer geballten Faust häufig zu, der Umfang eines Mannskopfes ist aber auch nicht so ganz selten, u. a. von LIBORIUS², angegeben worden. Im THUIS'schen Fall wog der Tumor 2070 Gr., den Rekord setzen jedoch zweifelsohne die Dermoidzysten (13 Kg.!) in einem von RÉNON und DELILLE³ beobachteten Fall); es ist fast unglaublich, wie eine derartige Masse in diesem sozusagen virtuellen Raume Platz finden kann.

Die Farbe der Tumoren ist im allgemeinen grau oder mehr weißlich, mitunter mit einem Stich ins Gelbe, die Konsistenz hart, selten weich, je nachdem Bindegewebe stark oder weniger stark beigemischt sind. Am weichsten ist das danach bezeichnete Medullärkarzinom (der Markschwamm), welches jedoch, meiner Erfahrung zufolge, gerade in Mediastinum verhältnismäßig selten repräsentiert ist. Die Schnittfläche zeigt häufig, wie bei No. 30, eingeschlossene Hohlräume, die auch in klinischer Hinsicht, nämlich für die Probepunktion, von Belang sein können.

Die Sektion bietet übrigens, wegen oft in zahlreicher Menge vorhandener Sekundärprozesse, wie Entzündung, Nekrose, und vor allem in entfernten Organen stattfindender Metastasen, manchmal ein wechselvolles Bild dar. Von großer Bedeutung sind die Thrombosen, die entweder, als nur von Fibrin bestehend, „einfach“ sind oder von Geschwulstmasse (wie bei 14) bestehen, die in die großen Gefäße, besonders in die Hohlvenen, dieselben obliterierend, hineinwächst. Von WALLIS⁴ ist ein mannskopfgroßer, von Sarkomthromben in der oberen Hohlvene verbundener Mediastinaltumor beschrieben worden.

Es scheint von vornherein ganz klar, daß die Folgen eines derartigen Gebildes, sobald es nur einen gewissen Umfang erreicht hat, ziemlich

¹ THUIS, K.: Tumor mediastini verbunden mit Kollapsanfällen. N. m. A. 1905 II, No. 4.

² LIBORIUS: V. A. 1896, Bd. 146, S. 191.

³ RÉNON, L., & DELILLE, A.: J. d. prat. 1907, S. 830.

⁴ WALLIS, C.: Hygiea ref. M. L. 1885, S. 358.

schwer sein müssen. Dies trifft, von einigen Ausnahmen (s. u.) weggesehen, auch richtig zu. Das Neoplasma verlangt Platz und verschafft sich einen solchen, wo der Widerstand am geringsten zu finden ist. Im vorderen Mediastinum entwickeln sich die Geschwülste deshalb zunächst nach hinten, wo die leicht komprimierbaren Venenstämme dadurch mehr oder minder unwegbar gemacht werden. In einen Fall MAYR's¹ war bei einem jungen Mädchen die Luftröhre säbelförmig komprimiert (vgl. auch unseren Fall 2, ferner 64) die Lichtung der Cava superior zu einem kleinen, kaum sondierbaren Spalt verengt, der Herzbeutel durchgewachsen, bohngroße Geschwülste ragten ins Innere desselben polypenartig hinein. ISRAEL-ROSENTHAL sah das Lumen der Aorta thoracica zur Dicke eines Kleinfingers reduziert, ohne daß sich, merkwürdig genug, Erscheinungen davon während des Lebens deutlich gezeigt hatten.

Lateralwärts wird der Pulmo auf der einen oder anderen Seite eventuell so stark zurückgedrängt, daß z. B. die von intrathorakaler Struma atelektatisch gewordene Lunge von KOCHER einfach als „Kropflunge“ bezeichnet wurde. Das Herz kann, von einer begleitenden großen Flüssigkeitsansammlung in der Pleura abgesehen, gleichfalls aus dem normalen Situs, wie bei 55, gebracht werden. Selbst der Knochen wird dem langdauernden Druck nicht widerstehen können und kann (wie ja häufig bei Aneurysmen nach dem alten Worte „gutta cavat lapidem“) oberflächlich usuriert werden. Hat man auch selbst bei Kropf gesehen, daß sich die Wirbelsäule seitwärts krümmt, wobei die dislozierte Struma in der Concavität gelagert ist. Für die uns hier besonders interessierenden Geschwülste kommt nun als äußerst wichtiges Moment noch hinzu, daß die Umgebungen, wie wir es oben schon hörten, durch das Übergreifen des Tumors auf das Nachbargewebe infiltriert und zerstört werden können. Trotzdem gibt es Beispiele davon, daß sich der Kranke, selbst wenn er einen großen Tumor beherbergt, jedenfalls periodenweise wie No. 14, recht wohl befindet. Allerdings kommt es in dieser Beziehung auf der Individualität viel an; die Ansprüche, welche der Kranke selbst zu seinen Leistungen macht, sind in Betracht zu ziehen. Auf Grundlage eines derartigen Falles zieht SCHWALBE² die Analogie mit dem Phthisiker, der sich unter der langen Dauer des Leidens demselben gewissermaßen angepaßt hat. Mediastinaltumoren sind mitunter sogar als zufälliger Sektionsbefund, wie bei einem verstorbenen Cholera-patient eine mehrkammerige, 16 Cm. lange, 11 Cm. breite Zyste (LEONTJEW³), gefunden worden. —

Nach diesen einleitenden Bemerkungen gehen wir zur näheren Analyse des Krankheitsbildes,

zur **Symptomathologie** über. Der Anfang ist im allgemeinen schleichend und deshalb oft ziemlich schwer exakt anzugeben. Zuweilen ist er aber,

¹ MAYR: Ges. f. M. u. Kd.heilk. Wien 1908, No. 10.

² SCHWALBE, J.: D. m. W. 1896, V, S. 53.

³ LEONTJEW: ibidem 1911, S. 315.

wenn vielleicht auch nur scheinbar, plötzlich, so z. B. in einem von HEIDENHAIN¹ mitgeteilten Auftreten unmittelbar nach dem Trinken eines Glases Bieres, einem winzigen Ereignis, das wohl höchstens die Rolle einer Gelegenheitsursache gespielt hat.

An der Spitze unserer klinischen Beschreibung wollen wir ein paar Fälle vorführen, von denen der eine überhaupt mein erster Fall eigener Beobachtung ist. Derselbe kann, in Verbindung mit den anderen später beobachteten Kranken, als gutes Paradigma der vorliegenden chronischen Krankheit betrachtet werden:

2.

Lymphosarcoma mediastini antici (et cordis). Erstickungsanfälle, Herzklopfen, Pruritus cutaneus. Verhältnismässig lange Dauer.

OLE B., 30-jähriger unverheirateter Schaffner, kam in die Abteilung 10/10 1883 und wurde 5/12 nachher als ungeheilt entlassen.

Sein Vater ist bei einem Unglücksfall, die Mutter an Hirnschlag gestorben. 7 Geschwistern leben, sind gesund. Von besonderen Krankheiten weiß er nichts zu erzählen. Als Kind hatte er Masern, später oftmals Kopfschmerzen; auch eine „Magenentzündung“ (jedoch ohne genauere Angaben) soll er durchgemacht haben. Im 24. Jahr trat nach körperlicher Anstrengung, aber auch ohne eine solche, ein mit Angst und Kopfschmerz verbundenes Herzklopfen auf, Erscheinungen, die nach etwa einem Vierteljahr wieder verschwanden, um später, namentlich nach schwerer Arbeit, zurückzukehren. Von einer in den Jahren 1881 und 82 aufgetretenen Innervationsstörung der rechten Oberextremität erhielt man erst später nähere Auskunft.

Auf der Jagd, vor ungefähr 1½ Jahr, im April 1882, fing er, ohne daß er sich dabei angestrengt hatte, an, Blut zu spucken, was sich in Zwischenräumen einiger Wochen auch später wiederholte. Schon einige Zeit vor der Saison hatte er ein Erstickungsgefühl gehabt, speziell wenn der Kopf stark nach vorn gehalten wurde. Dieses Gefühl kam gleichfalls, sobald er im Bett die erhöhte Rückenlage einnahm, welche er früher z. B. beim Schlaf immer vorgezogen hatte. In 1882, kurze Zeit nach dem ersten Blutsputum, bemerkte er eine harte, nußgroße, unempfindliche, über die Unterlage leicht verschiebbare Geschwulst oberhalb des rechten Schlüsselbeins, war matt und müde, konnte aber trotzdem die Arbeit den ganzen Sommer verrichten, indem er jedoch zu einem leichteren Posten an einer anderen Strecke (auf der „Kröderbahn“ statt früher auf der stärker trafikierten „Kongsbergbahn“) übergeführt worden war. Im folgenden Herbst ist er häufig erkältet, hustet mit einem schleimigen, häufig etwas blutigem Auswurf. Zu Weihnachten bekam er eines Tages, als er im Zug sich mit der Bagage angestrengt hatte, eine stärkere Hämoptoe, ohne daß jedoch der Blutverlust zu mehr als einem Eßlöffel angeschlagen wurde.

Seit dieser Zeit hat der Husten nie aufgehört, der Auswurf ist beinahe immer mit Blut, wenn auch gewöhnlich nur in geringer Menge, beigemischt gewesen. Gleichzeitig sind mehrere Geschwülste am Hals auch linkerseits zum Vorschein gekommen. Die Venen, namentlich auf der rechten Seite, schwellen an, die Atemnot nahm zu, das Treppensteigen fiel ihm schwer. Trotzdem konnte er sich aber nicht entschließen mit der Arbeit aufzuhören, bis er Mitte Juli dazu genötigt wurde. Der Husten hat inzwischen seinen früheren Charakter geändert, indem derselbe in heftigen Anfällen auftritt, die sich besonders nach körperlichen

¹ HEIDENHAIN: Tod eines 14-jährigen Knabens durch Lymphosarcoma thymicum, B. K. W. 1896, S. 891.

Anstrengungen einstellen und häufig mit Erbrechen verbunden sind. In Ruhe waren die Anfälle viel seltener und leichter, gleichzeitig ist der Auswurf in späterer Zeit mehr eitrig geworden, ist aber im ganzen ziemlich sparsam gewesen. Eine geringe Beimischung von Blut dauert fort. Er hat ein Druckgefühl im Hals, außerdem stechende, grabende Schmerzen im oberen Teil des Brustkorbs. In den letzten Wochen sind anfallsweise auftretende, sehr starke Atembeschwerden, wahre *Erstickungsanfälle*, noch hinzugekommen. Linderung dagegen findet er darin, daß er sich auf den Rücken legt. Mit der Atemnot in Verbindung setzt er, daß er ein Glas Wasser nicht auf einmal, sondern in 2 bis 3 Reprisen trinken muß. Seit einem Monat hat er ein quälendes Jucken über den ganzen Körper und hat deshalb nicht wollenes Unterzeug tragen können. Dasselbe hat aber gerade in der letzten Woche etwas abgenommen, nur in der Vola manus und in der Planta pedis ist es noch zu spüren. Die Eßlust ist schlecht, das Körpergewicht im Laufe von 3 Monaten um 9 Kilo abgenommen (jetzt 68 Kg., Pat. ist von mittlerer Höhe). Schluckbeschwerden sind nicht vorhanden ge-

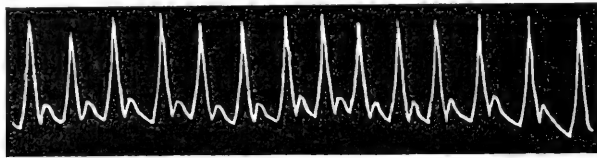


Fig. 6.

wesen, Stuhlgang und Harnentleerung in Ordnung; vom Arzt hat er Lebertran und Arsen bekommen.

Status præsens. Das Aussehen entspricht ungefähr dem Alter, das Gesicht ist blaß, aber nicht zyanotisch. Er klagt besonders über das Druckgefühl im Hals; sonst ist das subjektive Befinden augenblicklich nicht ganz so schlecht wie man es nach der Krankengeschichte hätte erwarten sollen. Die Atemzüge in der Ruhe 20 in der Minute, der Atmungstypus hauptsächlich abdominell. Die rechte Brusthälfte bewegt sich etwas weniger als die linke, der Rippenbogen ist auf beiden Seiten des Schwertfortsatzes und weiter nach außen etwas vorgewölbter als normal, der Puls 100, regelmäßige, celer (Fig. 6), auf den beiden Seiten gleich, die Zunge feucht, leicht belegt.

Der Umfang des Halses im unteren Teil vergrößert, die Supraklavikulargruben beiderseits ausgefüllt, namentlich links, wo erweiterte, geschlängelte, sich nach unten bis über den Brustkorb hinab erstreckende, nicht pulsierende Venenstämme zum Vorschein kommen. In der linken Supraklavikulargrube fühlt man nach innen einen tiefliegenden, wallnußgroßen, festen, an der Oberfläche glatten Tumor, an dessen oberem, hinterem Teil sich ein kleiner Anhang markiert, welcher sich von der übrigen Geschwulstmasse unterscheiden läßt. Auch in der rechten Supraklavikulargrube fühlt man ein Paket von erbsen- bis wallnußgroßen Tumoren, die sich sowohl untereinander als gegen die Unterlage und die Haut verschieben lassen. Auf dieser Seite fühlt man auch hinter dem Sternocleidomastoideus einzelne Geschwülste von derselben Beschaffenheit, erweiterte Venen liegen aber hier nicht vor. Im Jugulum ist keine Ausfüllung vorhanden.

Bei der Perkussion findet sich Dämpfung über der rechten Lungenspitze, nach unten vorn sich bis an die 5. Rippe erstreckend. Auch am Brustbein läßt sich bis an dieselbe Höhe eine Dämpfung herausperkutieren. Auskultatorisch hört man hier die Einatmung abgeschwächt und bei der Ausatmung schwaches, fernes Bronchialatmen; in der Interkapulargegend, dem Lungenhilus entsprechend, ist langgezogenes, expiratorisches Bronchialatmen vorhanden. In der linken Regio supraspinata sind einzelne feuchte Rasselgeräusche zu hören. Der Stimmfremitus ist rechts hinten etwas schwächer als links. Herzstoß sichtbar und fühlbar im 5. Rippenzwischenraum gerade unterhalb der Brustwarze, absolute Dämpfung

beginnt oben an der 4. Rippe, geht nach rechts in die Dämpfung am Brustbein über. Herztöne etwas schwach, fern, namentlich über der Aorta, aber rein. Venensausen ist über den Halsgefäßen nicht zu hören. Bei laryngoskopischer Untersuchung zeigt sich das Kehlkopf-innere normal, bei Intonation legen sich die Stimmbänder fest aneinander.

Die *Leberdämpfung* erstreckt sich in der rechten Mammillarlinie von der 6. Rippe bis 2 Finger unterhalb des Rippenbogens, wo der untere Leberrand aber nicht zu fühlen ist! Der Unterleib zeigt sonst normale Verhältnisse.

Der *Harn* ist hell, klar, sauer, von sp. Gew. 1018, enthält weder Eiweiß noch Zucker, mikroskopisch läßt sich nichts Abnormes nachweisen.

Der *Auswurf* sparsam, etwas bluthaltig, enthält rote Blutkörperchen, Rundzellen und Schleim, dagegen sind darin weder Tuberkelbazillen noch elastische Fasern, trotz wiederholter Untersuchung, nachzuweisen.



Fig. 7.

Det. Bland'sche Pillen und Lebertran.

Appl. Jodpinselung am Hals.

11/10 36.3—37, 12/10 37.4—36.4.

14/10 36.8—36.5. Auswurf gering, enthält Blut in sparsamer Menge. 15/10 37.0—36.1. Gestern nachmittag starkes Jucken über den ganzen Körper, besonders in den Fußsohlen, dasselbe wurde durch Waschungen mit 2 0/0 Karbollsölung vorläufig gelindert. Es kam aber bald, obwohl intermittierend, wieder und trat, außer in den Fußsohlen und den Handflächen, namentlich am Mittelfleisch, in der Kopfhaut, im äußeren Gehörgang, auf. Der Patient war davon sehr gequält und in seinem Schlaf gehindert. Bekam warme Bäder, Karbol auch innerlich: Acid. carbol. 1 Gr., Rad. Althaeae und Glyzerin q. s. ad 20 Pillen, davon 2 \times 3 täglich. Dieselben wurden gut vertragen, waren aber wirkungslos. Nur warme Bäder halfen etwas. 23/10 36.7—37. Als er in der Nacht wegen Harnlassens aufgestanden war, bekam er einen mit Atemnot verbundenen Anfall von Herzklopfen. Derselbe dauerte die ganze Nacht hindurch fort, ist aber heute fast verschwunden. Er muß sich jedoch vollständig in Ruhe halten, indem das Herzklopfen, sobald er nur die geringste Bewegung macht, wieder eintritt. Auch das Jucken war daneben sehr schlimm. Der Puls ist unregelmäßig, noch mehr, sobald er sich aufzurichten versucht (Fig. 7). *Det.* Aq. am. am., 10 Tropfen 2-stündlich. Am folgenden Tag 24/10 ist das Herzklopfen gebessert; jedoch muß sich der Kranke fortwährend in Ruhe halten; die, wenn auch nicht so starke Pulsirregularität, dauert fort. Herztöne wie zuvor rein. Er hat starken Durst.

29/10 37.1—36.6. Das Herzklopfen hat aufgehört, der Puls vollkommen regelmäßig, celer, dikrot, (vgl. Fig. 1). Es ist eine neue haselnußgroße Geschwulst rechterseits am Hals in der Höhe der Cartilago thyroidea aufgetreten. *Sep.* Pillen, *Det.* Sol. Fowl. 1 Th., Tr. Gent. 13 Th. zehn Tropfen dreimal täglich in steigenden Dosen nach dem Essen.

30/10 37.1—36.6. 4/11 37.0—36.4. Von Arsen werden jetzt 25 Tropfen eingenommen. Pruritus hat für einige Zeit aufgehört. Statt dessen ist eine andere nervöse Erscheinung, nämlich eigentümlich stechende *Schmerzen an der Innenseite des rechten Oberarms*, außerdem ein Taubheitsgefühl an der Ulnarseite des rechten Zeigefingers hinzugekommen. Er hat auch Seitenstechen außerhalb der rechten Brustwarze. Die Sensibilität ist nirgends objektiv herabgesetzt, obwohl ein gewisses Kältegefühl an den betreffenden Stellen angegeben wird. Erzählt heute, daß er vor ein paar Jahren (siehe vorn) reißende Schmerzen in dieser

Extremität hatte und daß dieselben von Parästhesien in der Hand, welche kalt und weiß wurde, begleitet waren. Die Erscheinungen traten namentlich auf, wenn der Arm ruhig, der Seite anliegend, gehalten wurde, schwanden wieder, sobald derselbe in die Höhe gehoben oder die Hand zur Arbeit gebraucht wurde. Die Schmerzen, die seiner Meinung nach durch Überanstrengung als Schaffner hervorgerufen waren, gingen allmählich wieder zurück. Gegen dieselben, welche also jetzt wieder auftraten, verordnet man Massage in Verbindung mit leichten gymnastischen Übungen, wodurch sie wieder zurückgehen, um allerdings dem eine Zeitlang ausgebliebenen Pruritus Platz zu machen. Einreibung mit 6 0/0-iges Karbolvaselin hat vorübergehenden Erfolg.

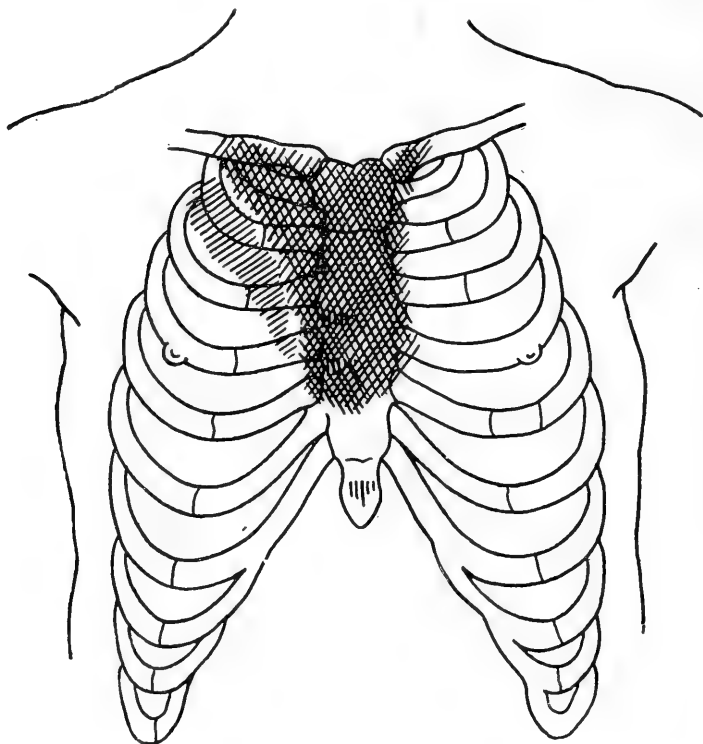


Fig. 8.

8/11 37.1—36.4. Er ist zu 30 Arsentropfen gekommen. Das Körpergewicht ist mit 1 Kg. (bis 67 Kg. jetzt) gesunken.

10/11. Gestern nach dem Bad gelang es ihm wegen Atemnot nur mit größter Mühe, sich zum Krankensaal die Treppe hinaufzuschleppen, er mußte längere Zeit auf derselben sitzen, ehe er fortsetzen konnte.

11/11. Als er heute morgen gegen $1\frac{1}{2}$ aufstand, um seinen Harn zu lassen, bekam er wie vorher schon einmal geschehen, starkes Herzklopfen; der inzwischen regelmäßig gewordene Puls ist wieder etwas irregulär, jedoch lange nicht in dem Maße wie früher, indem sich in der Ruhe nur ab und zu eine kleine Intermission konstatieren läßt. Sobald er aber eine stärkere Bewegung macht oder psychisch erregt wird, tritt eine größere Unregelmäßigkeit auf. Nach Einnahme von Mandeltropfen geht indessen der Zustand auch diesmal zurück.

19/11. Ein haselnußgroßer Knoten in der linken *Brustdrüse* unterhalb der Papille liegt vor. Der Kranke nimmt 35 Tropfen Arsenmischung, das Körpergewicht ist zu 70 Kg. gestiegen, um nach einer Woche wieder zu 69 Kg. herabzusinken. Der Husten hat sich verschlimmert.

4/12. Allgemeinbefinden gebessert, 40 Tropfen werden gut vertragen. Gegen das fort-dauernde Jucken findet er eine einfache Vaselineinreibung als das immerhin beste Linderungsmittel. Die Atmung ist leichter, bei der Untersuchung ist jedoch keine Änderung des objektiven Befundes nachzuweisen. Zu den ursprünglich vorhandenen Drüsen am Hals sind, wie schon angeführt, einige neue noch hinzugekommen. Eine sich unter dem Schlüsselbein fortsetzende strangförmige Verlängerung ist dem palpierenden Finger zugänglich. Die Dämpfung hat sich insofern geändert, als sie wesentlich zum Manubrium und den oberen 3/4 des Brustbeins beschränkt ist (Fig. 8). Er wurde ungeheilt entlassen.

Nach Mitteilung des Eisenbahnarztes, des später verstorbenen Dr. H. WILDHAGEN in Drammen, entwickelten sich in der folgenden Zeit Ödeme, ohne daß der Harn Eiweiß enthielt. Er bekam 60, später 70, 75 Tropfen Arsen pro dosi, ohne davon einen Schaden, speziell nicht seitens der Verdauung, zu bemerken. Die Ödeme sind im Gegenteil wieder verschwunden, er bewegt sich mit größerer Leichtigkeit, kann sogar längere Spaziergänge z. B. zum „Blegtjern“ vornehmen. Das Erstickungsgefühl in nach vorn gebückter Stellung ist nicht mehr vorhanden. Er beabsichtigt sogar in aktiven Dienst wieder einzutreten, was ihm vorläufig jedoch nicht gestattet wurde. Blut hat er nur ab und zu aufgehustet.

19/11 1884 stellt sich uns der Kranke zur Untersuchung vor. Er war in der Tat als Stationsportier in Funktion eingetreten. Die Arbeit war eine leichte, aber mit häufiger Erkältung verbunden, weshalb er mehr hustet und der Auswurf regelmäßig mit Blut vermischt ist. Außerdem hat er seinen alten „Rheumatismus“ in der rechten Schulter bekommen. Trotzdem ist er beinahe immer in Tätigkeit gewesen. Herzklopfen hat er fast nie gehabt, auch das Jucken ist verschwunden. Mit 78 Tropfen hat indes die Toleranz des Magens ihre Grenze erreicht. Wegen Diarrhöe sind dieselben im letzten Monat weggesezt worden. Das Aussehen entspricht aber nicht seiner eigenen optimistischen Beurteilung des Zustandes. Er sieht ziemlich schlecht, wenn auch nicht gerade kachektisch aus, rings um die Augen und an der Stirn ist hellbraune Pigmentierung vorhanden. Der Puls ist fortwährend ziemlich celer, weich 96, die Atmung 20, ruhig. Am Hals sind einige neue, aber recht kleine Drüsen hinzugekommen. Die sich nach unten auf die Vorderfläche der Brust fortsetzenden linksseitigen Venenerweiterungen sind da, namentlich tritt ein dickes, stark geschlängeltes Gefäß unter denselben hervor. Die Dämpfung am Brustbein wie früher, an der Herzspitze tritt ein blasendes systolisches Aftergeräusch hervor. Schon vorher ist ein verlängerter Ton gehört worden. Urin normal.

Wir erfuhren jetzt nichts von ihm vor 9. Juli 1885, als er uns wieder einen Besuch ablegte. Er war nach Vikesund übersiedelt und hat seine Arbeit als Schaffner an der Krøderbahn meistens ausführen können. Sein Aussehen ist aber noch mehr verschlechtert, er ist blasser, die Drüsen am Hals haben an Größe zugenommen und wälzen sich links über das Schlüsselbein hinab, in der linken Achselhöhle ist ferner noch eine wallnußgroße Geschwulst hinzugetreten. Auch die Dämpfung vorn hat sich verbreitert, reicht nach rechts fast zur vorderen Axillarlinie hin. Puls celer, 124. Der Husten ist aber nicht sehr heftig. Blut hat er in Sputum nicht seit März bemerkt. Er schwitzt ziemlich viel in der Nacht, die Körpertemperatur ist jedoch nicht erhöht gefunden.

Statt Arsen hat er jetzt seit einiger Zeit Jodkali (ebenfalls in großen Dosen) eingenommen. Nach Mitteilung des Kollegen W. traten in der folgenden Zeit wieder Ödeme in den beiden Füßen und Waden, besonders aber in der linken Oberextremität auf; auch die rechte schwell, aber im viel geringeren Grad, an. Er verlegte selbst seine Beschwerden besonders zur linken Brustseite, wo ein eigentümliches Wärmegefühl und wo ein starkes Schwitzen in der letzten Zeit aufgetreten war. Agarizin und Atropin waren dagegen, aber nicht konstant, von Wirkung. Auch das Schlucken fällt ihm nach und nach schwer, weshalb er in

letzter Zeit nur Flüssiges zu sich nehmen konnte. Einzelne Erstickungsanfälle traten gleichfalls auf. Während einer solchen, nach Körperanstrengung entstandenen Attacke kollabiert er und stirbt plötzlich 21. Oktober 1885 um 5 Uhr morgens, nachdem er bis 3 Wochen vor dem Tod seinen Dienst ausgeführt hatte.

Die *Sektion* wurde 7 Stunden nach dem Tode gemacht. Das Präparat ist uns vom Arzt zur Verfügung gestellt worden. Sein Bericht lautet folgendermaßen: In den äußeren Bedeckungen ist ziemlich verbreitetes Ödem vorhanden. Das Brustbein zeigt sich nach Eröffnung des Thorax im oberen $\frac{2}{3}$ mit einer unter demselben liegenden Geschwulstmasse fest zusammengewachsen. Das Manubrium, die Sternalenden der 2 ersten Rippen und der Claviculae sind beiderseits davon umgeben und infiltriert worden. Das Herz nach links verschoben, der Herzbeutel serös durchtränkt, es bietet sich dem Obduzenten eine große, feste Geschwulstmasse, die sich nach links an die Papillarlinie erstreckt, wo die verschobene, nur oben mit der Geschwulstmasse zusammenhängende, sonst überall luftführende linke Lunge sich befindet. Nach rechts ist die Masse der Brustwand fest angewachsen, die rechte Lunge ist in großer Ausdehnung, namentlich vorn oberhalb der 4. Rippe, von der Geschwulst durchsetzt. In der oberen Brustapertur hat man die direkte Fortsetzung der geradezu kolossalen zervikalen Drüsenumoren vor sich. Der Tumor ist von gelbweißer Farbe und fester Konsistenz, in den peripheren Partien ist derselbe von beigemischtem Lungenpigment dunkelgefärbt und zeigt weiche Stellen, die ein käsiges, halbflüssiges Aussehen darbieten.

Am *Kehlkopf* zeigt der Ringknorpel eine abnorme Dicke, die komprimierte Luftröhre hat deutliche Säbelform, ihre rechte Wand war hineingepreßt, die Lichtung beträgt nur 2 Mm. Auch die *Speiseröhre* ist oberhalb der Teilung der Trachea zusammengedrückt. Dagegen zeigten sich sowohl die Aorta als die Lungenarterie frei von Druck.

Am *Herz* ist die rechte Vorkammer fast vollständig von einer zwischen den beiden Cavis gelegenen, mit der Wand zusammenhängenden Geschwulst ausgefüllt. Ein anderer Teil des Tumors ist von der oberen Hohlader ausgegangen. Auch die rechte Jugularvene ist von Geschwulstmasse erfüllt.

In den übrigen Organen ist nichts Besonderes zu bemerken.

Die im pathologischen Institut vorgenommene mikroskopische Untersuchung zeigt die Struktur eines Lymphosarkoms.

Zusammenziehung. Ein 30-jähriger, früher viel an Cephalalgie, Herzklopfen und kurz vorher an Schulterschmerzen leidender Mann begann im Frühsommer 1882 zu husten und Blut zu spucken. Es zeigte sich zunächst eine kleine Drüse oberhalb der rechten Clavicula, später kamen noch andere Drüsen hinzu. Der Husten trat anfangs paroxysmenweise auf. Ein von Anfang an vorhandenes Druckgefühl in der Brust steigerte sich zu starken Atembeschwerden, selbst Erstickungsanfällen; dessenungeachtet¹ liegt der Kranke seinen Pflichten fast ununterbrochen ob.

Bei der Aufnahme waren Ausfüllung beider Supraklavikulargruben, Dämpfung über der rechten Lungenspitze und über dem Brustbein vorhanden. Ein kleiner Tumor in der linken Brustdrüse kam noch hinzu. Er ist zeitweise von Herzklopfen, Atemnot und einem sehr hartnäckigen Pruritus cutaneus gequält worden. Unter dem Gebrauch von Arsen in allmählig steigenden großen Dosen, bis fast 20 Tropfen der Fowler'schen Lösung, kann er, unter Aufwand seiner großen Energie und Arbeitslust, eine Zeitlang wieder in Funktion sein. Der Zustand geht aber zusehends, wenn auch langsam, hinab; der Tod tritt (im Herbst 1885) ziemlich schnell ein. Die

Sektion zeigt ein großes, mit der Umgebung zusammengewachsenes mediastinales Lymphosarkom, das beinahe $3\frac{1}{2}$ Jahre gedauert hatte.

Bedeutend schneller verläuft der nächste Fall, dessen Krankengeschichte deshalb auch viel kürzer wiedergegeben werden kann:

55.

Sarcoma mediastini antici. Linksseitige Recurrenslähmung als erste Erscheinung. Guter Ernährungszustand. Bellhusten.

HJALMAR S., 46-jähriger unverheirateter Arbeitsvorsteher an der Flekkefjordbahn, Schwede von Geburt, trat 16. Mai 1898 in die Abteilung ein. Die Eltern leben, sind gesund, ein Bruder lebt, eine Schwester starb an Keuchhusten, selbst hatte er als Kind Masern und im 20. Jahre ein leichtes Nervenfieber, ist aber sonst immer wohl gewesen bis er im vorigen Sommer durch einige Zeit dyspeptische Erscheinungen darbot, die indessen später verschwunden sind. Ende November oder Anfang Dezember vorigen Jahres wurde er heiser, bekam Stechen in der Brust, Atemnot bei geringen körperlichen Anstrengungen und Herzklopfen. Die Schmerzen strahlten in den Rücken und in die Schultern aus, sind aber nie sehr heftig gewesen. Er hustete, der Husten trat anfallsweise auf. Das Expektorat bestand aus Schleim, Blut war darin niemals enthalten. Schlingbeschwerden hat er nicht gehabt, magert nicht ab, ist auch nicht besonders matt geworden. Hat bis Ende Februar gearbeitet, bekam im März Fieber („Influenza“), mußte wegen Atemnot damit aufhören, er ist jedoch die ganze Zeit außer Bett gewesen. Syphilis hat er nicht gehabt, Potatorium gibt er nicht zu.

Status praesens. Der Kranke ist ein außergewöhnlich stark gebauter Mann in guter Ernährung. Er hustet ab und zu mit heiserer Stimme („Bellhusten“). Vollkommen aphonisch ist er nicht, klagt über Schmerzen im Rücken. P. 88, regelmäßig, kräftig, R. 20, nicht hörbar, Zunge feucht, rein, Temperatur normal, die rechte Pupille etwas größer als die linke, beide reagieren auf Licht.

Der Thorax ist wohl entwickelt; sowohl dort als an den Oberextremitäten kommen in der Hautdecke die Venen hier und da zum Vorschein. Die linke Brusthälfte ist vielleicht etwas hervorgewölbt. Dies wird bei Messung jedoch nicht bestätigt, indem der Umfang rechts 47, links 46 Cm. beträgt. Die respiratorischen Exkursionen sind auf beiden Seiten gleich. In der Jugulargrube fühlt man in der Tiefe hinter dem Brustbein einen harten, abgerundeten, nicht pulsierenden oder empfindlichen Tumor; über der ganzen linken Vorderfläche gedämpfter Schall, der nach außen bis zur vorderen Axillarlinie, nach innen bis zur Mitte des Brustbeins und nach rechts unten in die Leberdämpfung übergeht. Das vesikuläre Atmungsgeräusch, aber nicht der Stimmfremitus, ist hier aufgehoben. Hinten findet sich eine handbreitgroße Dämpfung an der Lungenbasis. Unterhalb des linken Schulterblattwinkels ist Bronchialatmen zu hören. Laryngoskopisch zeigen sich die Stimmbänder etwas injiziert, das linke bewegt sich gar nicht oder jedenfalls äußerst wenig bei Respiration oder Phonation. Im Harn liegt eine geringe Spur von Eiweiß vor. Der Herzstoß liegt in der linken Sternallinie dicht am Proc. xiphoideus, ist ziemlich stark, hebend, die Töne sind rein.

18/5 36.7—36.7. Er hat eine geringe Menge grauweißen Sputums expektoriert. Weder Tuberkelbazillen noch andere charakteristische Bestandteile sind darin nachzuweisen.

Rote Blutkörperchen	5 Mill.
Weißer	7500

Am Unterleib ist nichts Abnormes zu finden. Er bekommt als Medizin Jodkalium und Hustentropfen, mußte jedoch das erstere wegen starker Akne bald wegsetzen. Das statt dessen gegebene Arsen wurde besser vertragen. Eine Änderung des Zustandes wurde jedoch nicht erreicht. 4. Juni ist er als ungeheilt entlassen.

Nach brieflicher Mitteilung des Eisenbahnarztes, Dr. ALM, ehemaliger Kandidat an der Abteilung, wölbte sich nach der Heimkehr die linke Thoraxhälfte mehr und mehr hervor (s. o.), im Epigastrium kam starke Pulsation, Ödem in der linken Gesichtshälfte fügte sich noch hinzu. Er starb 22. Oktober, ohne daß sich Kachexie entwickelt hatte. Bei der Sektion fand sich im Mediastinum anticum ein über kindskopfgroßer, eher weicher, grauweißer Tumor, die linke Lunge war vollkommen zusammengedrückt, das Herz nach unten ins Epigastrium verschoben. Das hierher geschickte Präparat ist von Dr. BÜGGE nach mikroskopischer Untersuchung als rundzelliges Sarkom bestimmt worden.

Zusammenziehung. Bei einem kräftig gebauten 46-jährigen Arbeitsvorsteher ist die auf Rekurrenslähmung beruhende Heiserkeit das erste Symptom der Krankheit. Bellhusten, Atemnot etc. sind später hinzugekommen.

An der zunächst wenig (später mehr) hervorgewölbten linken Vorderfläche der Brust findet sich Dämpfung, hinter dem Manubrium sterni fühlt man tief in der Jugulargrube einen harten, abgerundeten, unempfindlichen, nicht pulsierenden Tumor, die rechte Pupille ist größer als die linke, die äußeren Venen sind auf der Brust und auf den Oberextremitäten erweitert, Fieber ist nicht vorhanden. Der Kranke stirbt in seiner Heimat ein Jahr nach dem Beginn der Krankheit, ohne daß sich Kachexie entwickelt hatte.

Bei der Sektion lag ein kindskopfgroßes, rundzelliges Sarkom, wodurch die linke Lunge zusammengedrückt und das Herz — dem klinischen Befunde entsprechend — nach unten verschoben worden war, vor.

Beide gehören zu den Sarkomen, wir können denselben gleich zwei andere Fälle, nämlich Mediastinalkarzinome, gegenüberstellen.

17.

Tumor (Carcinoma) mediastini antici. Ödem der oberen Körperhälfte.

FREDRIKKE G., eine 50-jährige Witwe, zu der ich von Dr. H. I. THUE, der die Diagnose eines intrathorazischen Tumors gestellt hatte, 28. September 1896 gerufen wurde. Vor 2 Jahren begann sie an „Herzkrankheit“ zu leiden, fühlte die linke Seite des Thorax „voll“ und war gleichzeitig in der Sternalgegend empfindlich. Der Zustand hat sich seit 4 Monaten verschlimmert, speziell nachdem ihre Schwiegertochter nach einer Operation gestorben ist. Dazu kommt, daß im Sommer ein kleiner Knabe gegen ihre Brust heftig sprang, ein Umstand, auf welche die Tochter großes Gewicht legt. 9. Dezember v. J. wurde sie bedeutend verschlimmert, spuckte Blut, was sie vorher nie getan hatte.

Bei der Untersuchung sitzt die Kranke im Bett, das Gesicht ist bläuerot, die Halsvenen strotzend, ausgebreitete Venenerweiterungen sind an der Vorderfläche der Brust sichtbar. Beide Arme sind dick wie die Oberschenkel, auch beide Hände sind bedeutend ödematös geschwollen. Sie kann nicht selbst essen, weil sie die Arme nicht in die Höhe zu heben vermag. An der Vorderseite des Thorax ist ein bretthartes Ödem vorhanden, dasselbe endet an der unteren Brustapertur ziemlich scharf. Dagegen sind die Unterextremitäten, wie auch der Unterleib, frei.

Es war Dämpfung über dem Manubrium sterni, keine ausgesprochene Herzmattigkeit, Spitzenstoß im 5. Rippenzwischenraum in der Mammillarlinie, Herztöne rein. Bei sonstiger Untersuchung (Unterleib, Harn) nichts Besonderes zu bemerken.

Sie litt ziemlich viel, bekommt Morphiumtropfen (1 0/0), bis 70 in 24 Stunden. Sie stirbt am 7. November nach 2-jähriger Krankheitsdauer, indem sich in letzterer Zeit etwas Ödem auch

in den unteren Extremitäten hinzugesellt hatte. Die *Sektion* ist am folgenden Tag von Herrn Dr. J. BUGGE ausgeführt worden:

Das vordere Mediastinum zeigt sich von einem über faustgroßen, harten, fibrösen Tumor ausgefüllt; derselbe hat Ausläufer in die linke Lunge. An der Oberfläche liegen mehrere erbsengroße, grau gallertig durchscheinende Knoten vor.

Sonst war der Sektionsbefund ein negativer. Keine Metastasen. Mikroskopisch zeigt sich die Geschwulst von Bindegewebe, mit eingesprengten Epithelinseln, zu bestehen (*Karzinom, Scirrhus*).

Zusammenziehung. Eine 50-jährige Witwe wird vor zwei Jahren herzkrank, die linke Thoraxhälfte ist „voll“, der Zustand verschlimmert sich 4 Monate vor der Untersuchung (1896) durch Trauma in Verbindung mit psychischer Erregung. Die Kranke ist zyanotisch, die Halsvenen strotzend, Venenerweiterungen auf der Vorderfläche des Thorax sichtbar. Dasselbst brettartiges Ödem, wie auch beide Arme und Hände stark geschwollen sind. Die Kranke ist infolgedessen vollkommen hilflos. Zuletzt tritt auch Ödem in den unteren Extremitäten auf. Dämpfung über Manubrium sterni liegt vor. Bei der Sektion findet sich im vorderen Mediastinum ein faustgroßer Scirrhus, keine Metastasen sind vorhanden.

42.

Carcinoma mediastini antici et postici mit einem an Phthisis erinnernden physikalischen Befund.

FREDRIK K., 56-jähriger hier wohnender Kaufmann deutscher Herkunft hat in mehreren Jahren an einem trockenen Husten gelitten, ohne daß sein Befinden oder Arbeitsvermögen dadurch wesentlich gestört waren. Im August vorigen Jahres (1894) hatte er mitunter Atemnot, im Oktober kamen Schmerzen in der rechten Brustseite noch hinzu. Der Husten steigerte sich, der Auswurf enthielt ab und zu Blut. Die Erscheinungen traten indessen wieder zurück, so daß er sich am Neujahr recht wohl befand und sogar eine Geschäftsreise vornehmen konnte. Es war als er in ziemlich mitgenommenem Zustand von derselben zurückgekehrt war, daß ich ihn zum ersten Mal (im Januar 1895) zu untersuchen Gelegenheit hatte.

Es war ein kräftig gebauter, etwas korpulenter Herr, der wegen Atemnot in einem Stuhl zu sitzen gezwungen ist. Die Atmung auf Abstand hörbar, 52 in der Minute, die Stimme heiser, das Gesicht blaß, die Lippen zyanotisch, er hustet wenig, mit geringem, von Blut beigemischtem Auswurf. Puls 104. Die physikalische Untersuchung ergibt geringe Dämpfung mit Bronchialatmen in der rechten Supraspinata, sonst nichts Sicheres nachzuweisen. Der Befund nahm indessen im folgenden rasch zu, die Dämpfung verbreitet sich bis zum rechten Schulterblattwinkel und vorn von der Lungenspitze bis zur rechten Papille hinab. Bronchialatmen mit größeren und kleineren feuchten Rasselgeräuschen ist vorhanden. Auch rings des linken Schlüsselbeins macht ein ähnlicher, an Lungenphthise erinnernder Befund sich bald nachher geltend. Im Auswurf sind keine Tuberkelbazillen nachzuweisen, Temperatur normal, Schluckbeschwerden, Ödem im Gesicht und in den oberen Extremitäten kamen weiter noch hinzu. Er ist am 28. April — nach halbjähriger Krankheitsdauer — in sehr abgemagertem Zustand gestorben.

Bei der *Sektion* fand sich ein gänseeigroßer, sowohl den vorderen als den hinteren Mittelfellraum einnehmender Tumor von grauweißer Farbe und relativ weicher Konsistenz. Von der Schnittfläche läßt sich ein milchiger Saft herauspressen. Beim Aufschneiden der im Tumor eingeschlossenen Luftröhre und der Bronchialäste zeigen sich die Wände derselben

infiltriert; speziell ist der zum Oberlappen verlaufende Ast beiderseits so verengt, daß eine dünne Sonde durch die spaltenförmige Lichtung kaum hindurchpassieren kann. Der rechte Oberlappen ist vollständig luftleer, am Schnitt rotgrau, teils broncho-pneumonisch, teils geschwulstartig infiltriert, enthält zahlreiche nußgroße, eitrig rammolierte Partien. Sonst treten in beiden Lungen zerstreute Knoten ähnlicher Größe hervor. Unter dem Mikroskop zeigt der Tumor die Struktur eines Karzinoms.

Der Fall ist vom Hausarzt Dr. CONRAD in Medicinsk Selsk. Forh. 1895, S. 106, referiert worden.

Zusammenziehung. 56-jähriger, früher an habituellem Husten leidender Kaufmann bekam August 1894 zunächst leichte Atemnot mit Brustschmerzen; er war aber relativ arbeitsfähig bis gegen Neujahr, als die Erscheinungen zunahmen. Das Sputum war bluthaltig, der physikalische Befund zuerst in der rechten, dann in der linken Lunge erinnerte an eine Phthise, Ödem des Gesichtes und der oberen Extremitäten, Schlingbeschwerden und zuletzt Marasmus traten hinzu.

Bei der Sektion fand sich im Mediastinum anticum et posticum ein gänseeigroßer Scirrhus, der den rechten Oberlappen infiltriert hatte; außerdem lagen in beiden Lungen zerstreute Knoten vor. —

Das *mediastinale Symptomenkomplex* setzt sich hauptsächlich aus zweierlei Erscheinungen, teils allgemeiner, teils lokaler Beschaffenheit, zusammen. Zu den ersten gehören Abnormitäten der Ernährung, m. a. W. des Allgemeinzustandes, die hier in ähnlicher Weise wie bei Neubildungen überhaupt zur Abkräftung und schließlicher Kachexie führen können. Von den im Verdauungskanal sitzenden bösartigen Geschwülsten ist der Unterschied in dieser Beziehung als Regel jedoch ziemlich groß. Der eventuell hervorgerufene Marasmus kann übrigens zuweilen mit einer senilen Dekrepidität zusammenfallen.

Ein auch in dieser Beziehung deletäres Moment ist ein unregelmäßig remittierendes, selten intermittierendes¹ *Fieber*, dessen schädliche Einwirkung auf die Ernährung in der Länge nicht ausbleiben wird. So häufig wie bei Neubildungen in der Lunge, wo entzündliche Prozesse u. dgl. oft hinzutreten (siehe nächsten Abschnitt), kommt dasselbe hier nicht vor, indem ja gerade Mangel an Fieber als positives Diagnosticum für Mediastinaltumor benutzt werden kann. In unserem Material trat ausgesprochenes Fieber bei den Fällen 49, 50, 51 und 52 auf, die der Reihe nach referiert werden sollen. Der erste und dritte unter ihnen kam zwar nicht zur Obduktion, nach der Untersuchung einer ausgeschnittenen Drüse kann aber die Existenz des Lymphosarkoms des Mediastinums nicht ernsthaft in Zweifel gezogen werden.

¹ WITTHAUER, K.: Intermittierendes Fieber bei Mediastinaltumoren. Z. i. M. 1901, S. 412.

49.

**Tumores glandulosi colli et mediastini antici. Tumor hepatis et mammae sinistrae.
Fieber mit hektischen Erscheinungen. Keine Sektion.**

KRISTINE S., eines Eisenbahnarbeiters 27-jährige Frau aus Narvik, ist ¹³12 1911 von der chirurgischen Abteilung A, nachdem man von Operation Abstand genommen hatte, mit der Diagnose eines Lymphosarkoms, zu uns überführt worden. Ihr Vater hat ein chronisches Darmleiden, die Mutter starb an Kindbettfieber, nachdem sie unsere Patientin in die Welt gesetzt hatte. Die letztere machte als kleines Kind die Masern und späterhin, im Konfirmations-



Fig. 6.

alter, die Gelbsucht durch. In der Ehe bekam sie vor 4 Jahren ein totes Kind, das 7 Wochen zu früh geboren wurde. Die Menstruation ist stets regelmäßig, das letzte Mal vor 4 Wochen vorhanden gewesen. Die Kranke war immer sehr nervös, hat u. a. viel an Schlaflosigkeit gelitten.

Vor 2 Jahren bemerkte sie am Hals eine angeschwollene Drüse, die durch Arsenik zur Heilung gebracht wurde. War danach bei leidlich guter Gesundheit bis November 1910, als sie begann an intensiven, von Wundsein begleiteten Schmerzen im Körper ringsherum, besonders im Rücken, in den beiden Hüften, in der Brust, im Magen etc., zu leiden, welche indessen von Azetyl-Salicylsäure günstig beeinflusst wurden. Vor den letzten Weihnachten hatte

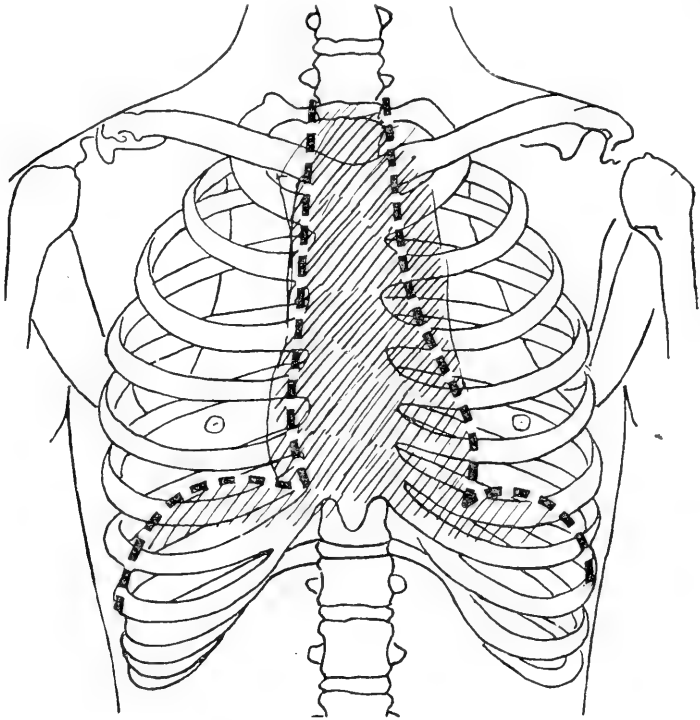


Fig. 10.

der Arzt eine unter der Brust gelegene Geschwulst entdeckt; die Temperatur war aber nicht über 38° , weshalb sie sich nicht zu Bett legen mußte.

Status praesens. Eine blasse, in den Wangen zirkumskript injizierte, hektisch aussehende junge Frau, bei der linkerseits am Hals eine vom Unterkiefer bis zur Supraklavikulargegend sich erstreckende, zusammenhängende Kette erbsen- bis nußgroßer, knolliger, vollkommen indolenter Anschwellungen zu sehen und zu fühlen ist. Ähnliche Drüsen kamen während des Aufenthaltes in der rechten Achselhöhle noch hinzu. Beide Brusthälften bewegen sich gleich bei der Atmung. Die Perkussion gibt über dem Manubrium sterni einen leeren Schall, diese Dämpfung geht nach links unmittelbar in die absolute Herzmattigkeit über. Am Herzen ist übrigens nichts zu bemerken. Eine Milzvergrößerung liegt nach der klinischen Untersuchung nicht mit Sicherheit vor. Die Röntgendurchleuchtung ergibt eine Ausfüllung des vorderen Mittelfellraumes wie es in Fig. 10 schematiziert ist.

Im Epigastrium fühlt man eine sich in der Tiefe nach rechts unter dem Rippenbogen erstreckende Geschwulstmasse, die sich mit der Atmung nur schwach bewegen läßt. Auch die linke Brustdrüse ist geschwollen, ohne jedoch Zeichen weder einer Entzündung noch



Fig. 11.

einer Geschwulstbildung darzubieten. Die Papilla mammae ist nicht eingezogen. Der Puls 130—40, überdikrot, Respiration 24, nicht deutlich erschwert, die Zunge zeigt am Dorsum in der Mitte zwei hanfkorngroße Erosionen, die weißlich belegt sind. Die Temperatur geht aus der Kurve hervor.

Februar—März 1911.

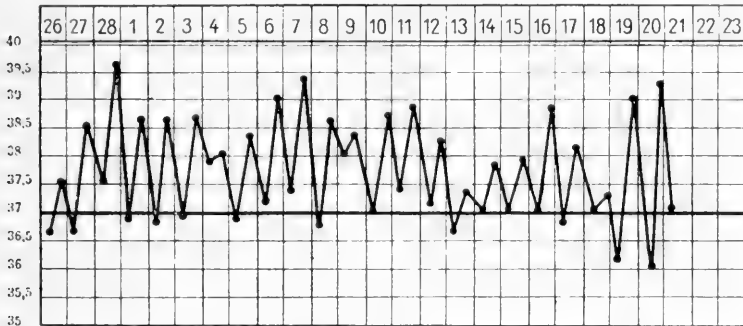


Fig. 12.

Der Harn gibt sowohl eine starke Diazoreaktion als die SCHLESINGER'sche Urobilinprobe, enthält aber sonst keine abnormen Bestandteile. Das Körpergewicht beträgt 43,2 Kg. (die Kranke ist von mittlerer Höhe). Blutuntersuchung:

Rote Blutkörperchen 2,5 Mill.

Weißer Blutkörperchen 10.800.

Unter den letzteren sind neutrophile Leukozyten in überwiegender Mehrzahl vorhanden. Färbekraft 50 0/0.

Die Zungenerosionen bildeten sich im folgenden unter dem Gebrauch von Mundwasser (Myrrha) zurück. Sonst wurden Arsen und Röntgenstrahlen in Anwendung gezogen. Der Zustand ging indessen zusehends von Tag zu Tag hinab.

Sie hustete wenig, Tuberkelbazillen sind im sparsamen schleimigen Auswurf nicht nachzuweisen. Sie ist am 15. April nach einer halbjährigen Krankheitsdauer gestorben. Die Sektion wurde verweigert.

Zusammenziehung. Eine 27-jährige nervöse und anämische, hektisch aussehende Frau hatte vor 2 Jahren eine geschwollene Halsdrüse, die durch Arsen zum Schwinden gebracht wurde. Vor der Aufnahme im Jahre 1911 hatte sie Schmerzen an verschiedenen Körperstellen, die linke Brustdrüse schwoll an, sie hatte auch eine vergrößerte Leber, ohne jedoch ikterisch zu sein. Urobilin ließ sich im Harn nachweisen. Erosionen an der Zunge standen vielleicht mit der Anämie (2,5 Mill. rote Blutkörperchen) in Verbindung. Es waren am Hals zahlreiche Drüsen, die sich, nach dem Röntgenbild zu urteilen, in die Brusthöhle hinab weiter fortsetzten. Die Temperatur erhöht, der Puls überdikrot. Exitus lethalis trat unter marastischen Erscheinungen ein.

50.

Granuloma malignum mediastini antici. Anschwellung der linken Brustdrüse, Fieber, Hyperleukozystose, Tumör lienis.

HELENE K., 29-jähriges Dienstmädchen, kam 19/3 1909 in die Abteilung ein. Die Eltern leben, sind gesund, sie hat 7 Geschwistern, unter denen eine Schwester im Wochenbett gestorben ist. Selbst weiß die Patientin nicht früher krank gewesen zu sein, ehe sie zu Weihnachten heiser wurde und zu husten, aber ohne Auswurf, anfang. Fühlte sich aber schon nach kurzer Zeit wieder gesund und war sogar recht wohl bis sie 14 Tage vor der Aufnahme eine geschwollene Drüse in der linken Achselhöhle bemerkte; nachher ist eine ähnliche links, später auch rechts, am Hals zum Vorschein gekommen. Eingetretene Schlingbeschwerden gingen wieder schnell vorüber, sie hat am Tag gefroren, in der Nacht geschwitzt, hat aber die ganze Zeit ihre Arbeit, wiewohl mit Mühe, ausführen können. Die früher stets regelmäßige Menstruation ist seit Weihnachten ausgeblieben. Sie diente zuletzt in einem Haus, wo zwei Kinder tuberkulös waren.

Status praesens. Die Kranke ist ziemlich mager, das Gesicht injiziert. P. 116, celer (Fig. 13),

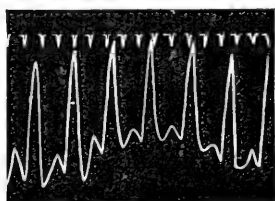


Fig. 13.

Zunge feucht, rein. Temp. 38.3. Es findet sich geringes Ödem sowohl an den Knöcheln als an der Vorderseite des Thorax, wo Gruben nach dem Stethoskop zurückbleiben. In der linken Achselhöhle fühlt man eine taubeneigroße Drüse von fester Konsistenz, in der Supraklavikulargrube derselben Seite sind mehrere haselnuß- und eine wallnußgroße Drüse; auch rechts sind, sowie an beiden Unterkiefern, kleine Drüsen zu erkennen. Der Perkussionsschall ist vorn an der linken Lunge sowie am Manubrium sterni gedämpft, die Dämpfung geht in die Herzmattheit unmittelbar über. Zahlreiche Ras-

selgeräusche sind über der gedämpften Partie der Lunge zu hören.

23/3, 39.6—37.7. Blutuntersuchung:

Rote Blutkörperchen 3.2 Mill.

Weißer Blutkörperchen 22.500

Färbekraft 58

Im Ausstrichspräparat sind neben neutrophilen Leukozyten in überwiegender Mehrzahl auch zahlreiche Lymphozyten zu sehen, dagegen treten kleine Lymphozyten in geringerer Menge und von eosinophilen Zellen nur ganz wenige hervor. Die linke *Brustdrüse* ist, jedoch ohne entzündliche Erscheinungen oder Knotenbildung, geschwollen.

April 1909.

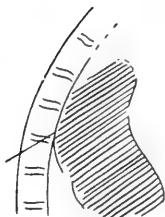


Fig. 14.

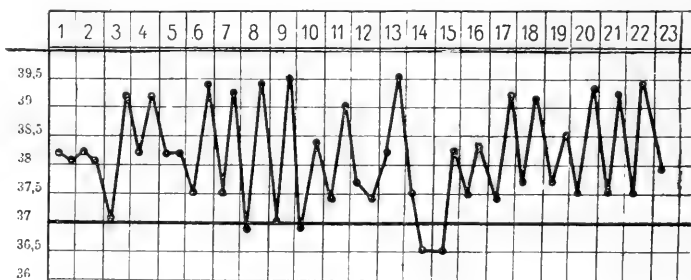


Fig. 15.

Am Schnitt einer zum Zweck der Untersuchung herausgeschnittenen kleinen Halsdrüse bekommt man unter dem Mikroskop das Bild eines *malignen Granuloms*, dessen nähere Beschreibung im Deutschen Archiv f. klinische Medizin 1912, Bd. 107, S. 366, zu lesen ist¹.

¹ Dasselbst sind auch die Fälle 48, 49, 51 u. 52 in aller Kürze referiert worden.



Fig. 16.

Die Milz ist unter dem linken Rippenbogen zu palpieren. Im Harn läßt sich eine deutliche aber nicht sehr starke Diazo-Reaktion nachweisen. Eiweiß (Albumose) ist nicht vorhanden. Nach Tuberkelbazillen ist im sparsamen, schleimigen Auswurf vergebens gesucht worden. Neue Drüsen treten in den Leisten und im Cubitus auf. Eine Einimpfung von der exstirpierten Drüse auf Meerschweinchen ergibt ein negatives Resultat. Die Röntgendurchleuchtung (Fig. 16) zeigt vergrößerte Bronchialdrüsen, die sich in schräger Stellung an der Vorderseite der Wirbelsäule (Fig. 14) liegend zeigten. Das Verhalten des Fiebers geht aus der Kurve (Fig. 15) hervor.

Ein marastischer Zustand mit äußerster Abmagerung, starker Anschwellung der Beine und der linken Hand, Dekubitus am Nacken und in den Hüften trat im folgenden ein. Sie starb

21/7 nach 4- bis 5-monatlicher Krankheitsdauer, ohne daß sich eigentlich jemals Atemnot eingestellt hatte.

Sei der *Sektion* fand sich im Mediastinum anticum am Platz der Thymus ein von einer dünnen Bindegewebskapsel umgebener, 11 Cm. hoher, 7 Cm. breiter, 3,5 Cm. dicker Tumor (Granulom) von dreieckiger Form, mit seiner nach oben wendenden Spitze und seiner Basis nach unten, indem die großen Gefäße gedeckt sind. Eine Vertikalfurche teilt denselben in eine kleinere rechte und eine größere linke Hälfte. Wir führen sonst das Sektionsresultat in Zusammenziehung an:

Tumor Mediastini ant. (Thymi?) cum infiltrationem pulmonum, pleurarum et pericardii, glandularum lymphaticarum ad hilum p., bronchial., cervical., axillar., mesenteriale. Metastases ad lien (Gewicht 650 Gr.).

Zusammenziehung. Ein 29-jähriges Dienstmädchen begann ein paar Monate vor seiner Aufnahme (1909) vorübergehend zu husten und bemerkt seit 14 Tagen in der linken Achselhöhle eine geschwollene Drüse, die nachher von andern ähnlichen, auch am Hals, gefolgt werden.

Es fand sich in der linken Achsel eine etwa taubeneigroße Drüse nebst mehreren von geringerer Größe beiderseits am Hals, namentlich links. Starke Leukozytose, remittierendes Fieber, Anschwellung der linken Brustdrüse war vorhanden. Eine herausgeschnittene Drüse zeigt das Bild eines Granuloms. Sie stirbt marastisch, die Sektion zeigt am Platz der Thymus einen Mediastinaltumor, in welchem dieselbe Struktur wie in der am Leben untersuchten Drüse gefunden wurde.

51.

Lymphosarcoma glandularum colli, thoracis etc. Tumor hepatis, Pleuritis bilateralis. Anämie. Keine Sektion.

THEODOR S., 30-jähriger, unverheirateter Wagenführer an der elektrischen Stadtbahn (früher Sergeant und Polizeikonstabel), ist am 12. März 1908 in die Abteilung eingelegt worden. Der Vater ist an Magengeschwulst gestorben, die jetzt 71-jährige Mutter lebt und ist gesund. Unter 7 Kindern ist eine Schwester leberleidend, ein Bruder hat Beschwerden beim Harnlassen, ein anderer ist an Lungentuberkulose gestorben. Der Kranke selbst hatte Gonorrhoe im Jahre 1899 und Cystitis 1905. Seit letzterem Jahr hat er häufig „Schleim im Schlund“ gehabt, bemerkte im vorigen Winter eine Drüsenanschwellung rechterseits am Hals; gleichzeitig damit tritt Kraftlosigkeit mit Taubheitsgefühl der rechten Oberextremität auf. (Die letztere Erscheinung ist während des Aufenthaltes nicht konstatiert worden).

Erzählt, daß er im Frühling 1907 wegen Halsdrüsen im militären Krankenhaus operiert wurde, neue traten aber schon 8 Tage nach der Operation wieder auf. Gibt an, daß er durch längere Zeit bei körperlichen Anstrengungen, Laufen etc., bald außer Atem gekommen ist. Er hat dabei auch Herzklopfen gehabt. Der Harn war oft dunkel, eine Gelbfärbung des Gesichts ist von der Umgebung bemerkt worden.

Status praesens. Am Hals sind, namentlich rechts, geschwollene Drüsen nebst einer lineären Operationsnarbe zu sehen. Auch unterhalb der Klavikula außen im ersten Rippenzwischenraum liegen mehrere haselnußgroße Drüsen vor. Die Conjunctiva sowie die äußere Haut sind etwas gelb, Gallenfarbstoff ist aber im eiweißfreien Harn nicht nachzuweisen. Dagegen gibt die Untersuchung auf „Diazo“ positives Resultat. Puls 112, stieg in sitzender Lage schnell zu 120 an. R. 24, in der Ruhe unbeschwert. An den Brustorganen ist nichts Objektives nachzuweisen.



Fig. 17.

Die Leber vergrößert, gedämpfter Schall rechts vorn in der Mammillarlinie von der 5. Rippe bis 2 Finger unterhalb des Rippenbogens, wo der untere Rand fühlbar ist.

Milzdämpfung von der 7. bis 9. Rippe, der untere Pol ist für Palpation nicht zugänglich. Als Medizin wurde zunächst Chinin, später Arsen (außer verschiedenartiger symptomatischer Ordination) gegeben.

28/3, 38.0—36.5. P. 132, überdikrot (Fig. 18), R. 24. Im Harn ist heute eine deutliche Spur von Albumin nachzuweisen.



Fig. 18.

14/4, 39.5—38.0. Hinten an der linken Lungenbasis eine leichte Dämpfung, die in den folgenden Tagen bis zum Schulterblattwinkel hinaufsteigt und nach vorn in den Traube'schen Raum übergeht. An letzterer Stelle ist pleuritisches Reiben, hinten fernes Bronchialatmen zu hören.

25/4 erhält man bei Probepunktion ein trübes, im auffallenden Licht fluoreszierendes Serum, in welchem Lymphozyten neben neutrophilen Leukozyten in überwiegender Mehrzahl zu sehen sind. Einzelne Endothelien kommen gleichfalls vor, „Rivalta“ fällt positiv aus. Auch an der anderen, rechten, Basis tritt Dämpfung auf, wo bei Punktion dasselbe Resultat erhalten wurde.

7/5, 38.5—37.2. P. 132. R. 24. Diurese 1500 Ccm. Pleuritisches Reiben sowohl vorn als hinten über der ganzen Thoraxhälfte hörbar. Er schwitzt sehr stark, das hektische Fieber geht aus der Temperaturkurve (Fig. 19) hervor.

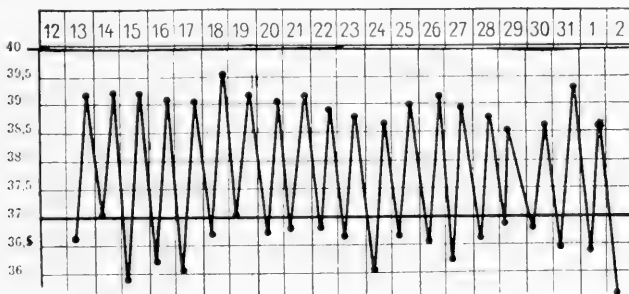


Fig. 19.

5/6, 38.2—37.6.

Rote Blutkörperchen	2.5 Mill. (ursprünglich 4.5 Mill.)
Weißer Blutkörperchen . . .	5.080
Färbekraft	50

Unter den weißen Blutkörperchen sieht man recht zahlreiche kleine, aber auch große Lymphozyten, die neutrophilen polynukleären sind jedoch in überwiegender Mehrzahl vorhanden. Unter den roten sind einige Normoblasten entdeckt worden.

An einer exstirpierten kleinen Drüse erhält man das Bild zahlreicher, teils großer, mit runden oder viereckigen intensiv färbaren Kernen versehener, teils kleiner, lymphozytenähnlicher, in Haufen angesammelter Zellen zu sehen (*Lymphosarkom*).

Der Kranke ist $\frac{6}{6}$ unter Erschöpfung — nach etwa einjähriger Krankheitsdauer — gestorben. Die Sektion ist verweigert worden.

Zusammenziehung. Ein 30-jähriger Wagenführer hatte eine vorübergehende Schwäche mit Parästhesien der rechten Oberextremität, die mit der Drüsenanschwellung am Hals in Verbindung gesetzt wurde. Die Drüsen sind operiert worden, neue kamen aber auch links bald hinzu. Er hatte einen Lebertumor, bot einen gelblichen Teint der Haut und der sichtbaren Schleimhäute, aber keinen Gallenfarbstoff im Harn dar, wogegen Urobilin sich nachweisen ließ („Urobiliniæterus“).

Stark remittierendes oder vielmehr intermittierendes, von starkem Schwitzen begleitetes Fieber ist vorhanden, eine Pleuritis bilateralis trat auf. Die Sektion ist verweigert, die Diagnose eines verbreiteten, auch im Thorax, speziell in den Drüsen und im Brustfell, dann im Unterleib (Leber) lokalisierten Lymphosarkoms ist nach der mikroskopischen Untersuchung einer intra vitam exstirpierten äußern Drüse nicht zu bezweifeln.

52.

Lymphosarcoma mediastini antici. Singultus, Leukopenie. Tumor lienis.

AUG. O., 69-jähriger Gerber, trat 9. Juni 1906, zu uns von der chirurgischen Abt. A herübergewiesen, ein. Die Eltern sind an Altersschwäche gestorben. Er hatte als Kind Masern, später ein rezidivierendes Exzem an den Schienbeinen, ist vor 3 Jahren für eine (professionelle?) „Vergiftung an den Händen“ behandelt worden. Die Drüsen, für welche er jetzt ins Spital eingelegt wurde, traten seit einem halben Jahr auf. Gleichzeitig, d. h. vor Weihnachten 1905, bemerkte er eine Schwellung der rechten Skrotalhälfte (Gonorrhöe oder Syphilis hat er nie gehabt), er wurde schlaff und matt, beim Treppensteigen mehr und mehr kurzatmig, arbeitete jedoch bis vor 3 Wochen, hustete etwas, ist vom Arzt als an Bronchitis leidend behandelt worden. Der Appetit ist verschlechtert, der Stuhlgang träge, ohne daß jedoch Abführmittel nötig gewesen sind. Die Harnentleerung ist ohne besondere Mühe vor sich gegangen. Der Kranke ist verheiratet, die Frau lebt, ist gesund. Unter 7 Kindern ist eine Tochter an unbekannter Ursache gestorben. Tuberkulose oder Geschwulstkrankheiten kommen in der Familie seines Wissens nach nicht vor.

Status præsens. Der Kranke sieht ziemlich mager, schwach und etwas blaß aus. P. 132. R. 28. Zunge trocken, zittert beim Hervorstrecken. Auch die Hände zittern. Temp. 38.1. In den Supraklavikulargruben, Achselhöhlen, Leisten sind beiderseits geschwollene, bis wallnußgroße Drüsen zu fühlen. Hinten unten am Thorax findet sich auf beiden Seiten eine handbreitgroße Dämpfung mit abgeschwächtem Stimmfremitus.

Rechte Skrotalhälfte vergrößert, der Hoden zeigt sich bei Palpation geschwollen, ziemlich hart, aber nicht empfindlich, Harn normal. Bei mikroskopischer Untersuchung einer zu diesem Zweck exstirpierten Leistendrüse finden sich große, runde, ovale oder unregelmäßig geformte, intensiv färbare Kerne und zahlreiche Vakuolen enthaltende Zellen. Kernteilungsfiguren kommen ebenfalls in großer Anzahl vor.

Blutuntersuchung:

Rote Blutkörperchen	4.4 Mill.
Weißer Blutkörperchen	2.200
Färbekraft	80

Unter den weißen sind neutrophile Leukozyten mit 79 0/0, kleine Lymphozyten mit 13 0/0, große mit 6,7 0/0, basophile mit 1,1 0/0 repräsentiert. Die Temperatur in den folgenden Tagen etwas erhöht (Fig. 20). Er hatte einen sehr heftigen, auch auf längeren Abstand hörbaren Singultus, der von verschiedenen dargereichten Sedativmitteln nur wenig beeinflusst wurde. Nach 10 Tagen trat 196 der Exitus ein.

Die *Sektionsdiagnose* lautete: Lymphosarcoma c. infiltrationis sarcomatosa glandularum lymphaticarum, colli, axillar., thoracis, mesenterii, retroperitoneal., inguinal., lienis diffusa et circumscripta (Gewicht 750 Gr.), mediastini antici, testiculi dextri, medullae ossium (Rippe, Wirbelkörper, Oberschenkel).

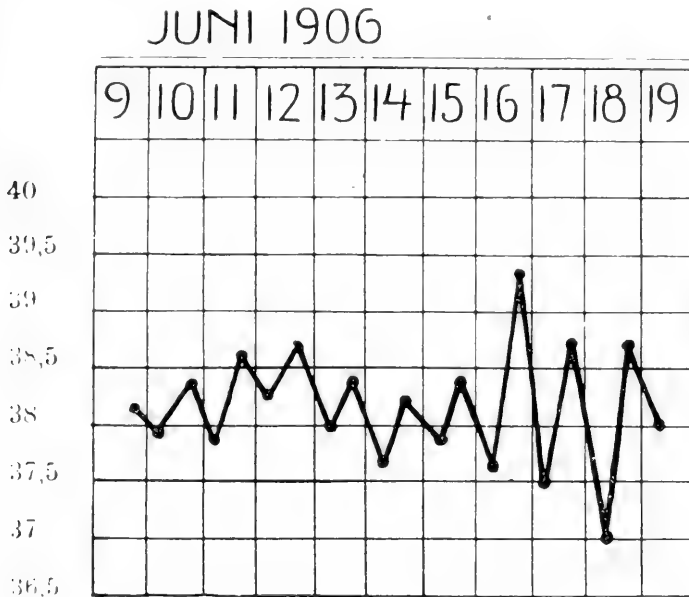


Fig. 20.

In bezug auf das *Mediastinum anticum* liegt folgende nähere Beschreibung vor:

An der Stelle der Thymus findet sich eine kinderhandgroße (6 × 6 Cm.), flache, gelb-grau gefärbte, nicht scharf begrenzte Geschwulst von derber Konsistenz. Die Schnittfläche ist gleichartig und von derber Konsistenz.

Die geschwellenen Lymphdrüsen bieten teilweise eine etwas weichere (medulläre) Schnittfläche dar. Die mikroskopische Untersuchung p. m. bestätigt das intra vitam an der exstirpierten Drüse gefundene Resultat.

Zusammenziehung. Ein 69-jähriger Gerber bemerkte $\frac{1}{2}$ Jahr vor seiner Aufnahme und dem bald darnach folgenden Tod (1906) geschwellene Halsdrüsen, bekam gleichzeitig Husten, die rechte Skrotalhälfte schwoll an, leichtes Fieber, Leukopenie war vorhanden. Unter den Erscheinungen war sonst große Schwäche und Hinfälligkeit, starker Tremor, schließlich Singultus besonders hervortretend.

Die Sektion bestätigte die nach der Untersuchung einer exstirpierten Drüse während des Lebens gestellte Diagnose eines Lymphosarkoms, welches eine große Verbreitung u. a. zum Hoden, Knochenmark gefunden hatte.

Einen fünften fieberhaften Fall von Mediastinaltumor legen wir im Kapitel über die Differentialdiagnose vor (43). Die bei No. 14 vorhandenen „Frostanfälle“ ohne Temperaturerhöhung (nur ein einziges Mal stieg dieselbe zu 39°) sind wahrscheinlich „nervöser“ Art, eine Auffassung, die durch die übrigen Nervenerscheinungen dieser Patientin ihre Bestätigung finden kann. Auch bei No. 30 waren die starken Schmerzen mit subjektivem Hitzegefühl verbunden, ohne daß die Temperatur höher als zu 38.8 gemessen wurde. Der Pat. No. 2 *schwitzte* während einer Periode der Krankheit viel, Fieber war aber nie vorhanden. Umgekehrt tritt häufig Erniedrigung der Körperwärme sub finem vitae auch hier wie sonst bei chronisch schwächenden Leiden auf. Zu einem ganz besonderen Auftreten der Kollapstemperaturen kommen wir unten näher zurück.

Speziell in bezug auf die Allgemeinernährung gibt es anderseits auch Fälle, wo dieselbe nicht wesentlich gelitten hat, ein exzeptioneller Punkt in der Symptomatologie, der vom behandelnden Arzt des Kranken No. 55 als frappant ausdrücklich hervorgehoben wurde. Besonders gilt dies den Trägern der Dermoidzysten, ein diesbezüglicher Kranke KASTLE'S¹ soll sogar ein blühendes Aussehen dargeboten haben. Daß auch bei denselben eine Kachexie eintreten kann, sollen wir an einem hier im Land beobachteten Fall später erfahren.

Was das *Blut* anbelangt, können sich die roten Blutkörperchen wie bei anderen Schwächezuständen vermindern; in Analogie mit sonstigen Sekundäranämien ist aber das Sinken gern nicht erheblich, sofern Blutungen (No. 30) nicht stattgefunden haben. No. 49 war eine sehr anämische Frau (2.5 Mill. rote Blutkörperchen), auch bei No. 51 sanken die letzteren zur selben Zahl hinab; hier kam auch ein einzelner Normablast im gefärbten Präparat zum Vorschein. Umgekehrt wurde bei No. 43 einmal Hyperzythämie (6.3 Mill. rote Blutkörperchen) gefunden, sonst war auch bei diesem Kranken eine leichte Anämie vorhanden. BRAMWELL führte in einem unten näher zu besprechenden Fall die gezählten 6.7 Mill. rote Blutkörperchen zu der beim betreffenden Kranken vorhandenen starken Zyanose zurück.

Die weißen Blutkörperchen können normale, zeitweise wenigstens subnormale Zahlenwerte aufweisen, so z. B. beim gerade genannten Fall No. 43, wo bei einer einzelnen Zählung kein einziger Leukozyt in 40 Rauten angetroffen wurde. Bei No. 52 (Lymphosarkom) waren nur 2200 weiße Blutkörperchen im Cmm., demnach Leukopenie, zu konstatieren. Oder aber sie sind relativ vermehrt und wie bei No. 36 (Lymphosarkom) zu 20.000, bei No. 48 (Granulom) zu 30 bis 36.000, bei No. 39 zu 38.000 (Lymphosarcomatosis, das Verhältnis W : R = 1 : 105), bei No. 45 sogar zu 76.000 (Sarcoma med. ant. mit einem Verhältnis W : R wie 1 : 70) gezählt worden.

¹ KASTLE: D. m. W. 1909, S. 1761.

LITTEN¹ bestimmte die Proportion zu 1:40 und findet die Blutbeschaffenheit im betreffenden Fall „geradezu leukämisch zu sein“. In der Tat sind eben auf dem Gebiet der Mediastinalgeschwülste sowohl leukämische als sog. pseudo-leukämische Zustände in Betracht zu ziehen. So hat z. B. bei uns THUE² eine akute Leukämie, BRINCHMANN³ eine infantile lymphatische L. unter dem Bild eines Mediastinaltumors auftreten gesehen. Der PALMA'sche Fall⁴ von Sarcomatosis nach primärem Thymussarkom, unter dem Bild einer lymphatischen Leukämie verlaufend, ist bekannt. Hochgradige Eosinophilie ist bei einem bösartigen Mediastinaltumor von STRASSMANN⁵ beobachtet worden⁶.

Es wäre von Interesse zu erfahren, ob Milzvergrößerung in Verbindung mit der gefundenen Hyperleukozytose gesetzt werden könnte. In der Tat war ein großer Milztumor (750 Gr.) bei Nr. 39, ebenso bei No. 45 (16 × 10 Cm.) vorhanden, bei No. 36 wog dagegen die Milz nur 180 Gr. Umgekehrt lag auch im erwähnten Fall von Leukopenie (No. 52) Milztumor (750 Gr.) vor. Ein Parallelismus zwischen den beiden Zuständen (Hyperleukozytose und Milztumor) kann demzufolge nicht aufgestellt werden. Mit vorhandener Leukämie in Verbindung steht eine mitunter stark entwickelte *hämorrhagische Diathese*, wodurch im erwähnten LITTEN'sche Fall Sugillationen u. a. um die Punktionsstellen herum und bei der Sektion in den serösen Häuten (welche „wie von Blut bespritzt“ aussahen) zum Vorschein kamen.

In bezug auf die Häufigkeit von größerer Bedeutung als die Leukämie ist jedoch eine co-existierende Pseudoleukämie, um uns von der alten COHNHEIM'schen Nomenklatur zu bedienen, und ganz besonders die *Lymphosarcomatosis* (HODGKIN'sche Krankheit), von der wir im folgenden, schon berührten Fall 39 ein prägnantes Beispiel vor uns haben.

39.

Lymphosarcomatosis, ödematöse Schwellung des rechten Arms und der angrenzenden Partie der Brust. Hyperleukocytosis. Tumor lienis.

HANS B., 56-jähriger, unverheirateter Schuhmacher aus Tönsberg, trat 26. September 1918 in die Abteilung ein. Beide Eltern (die Mutter an Altersschwäche, der Vater an einem Herzanfall) sind gestorben. Selbst hat er die gewöhnlichen Kinderkrankheiten durchgemacht,

¹ LITTEN, M.: D. m. W. 1895, V. S. 17.

² THUE, KR.: M. L. 1911, S. 784.

³ BRINCHMANN, A.: ib. 1915, S. 1475.

⁴ PALMA: D. m. W. 1892, S. 784.

⁵ STRASSMANN, R.: Hochgradige Eosinophilie des Blutes bei einem malignen Mediastinaltumor. J. D. Bonn. 1909.

⁶ Vgl. in der neueren Literatur u. a. FABIAN: Über die diffus infiltrierende Form der Leukämie und des Lymphosarkoms (zugleich ein Beitrag zur Kenntnis des mediastinalen Lymphosarkoms). Ziegler's Beitr. 1912, Bd. 51, Sonderabdruck.

war aber sonst immer gesund, ist seit dem 15. Jahr Schuhmacher gewesen, bis er vor 2 Jahren sein Handwerk änderte, indem er in einer Silberwarenfabrik zu arbeiten anfang. Seine Beschäftigung, die u. a. darin bestand, die Gegenstände mit Schmergelpapier zu putzen, war mit starker Staubentwicklung verbunden. Er bekam schon nach einem halben Jahr stechende und drückende Schmerzen in der Brust, wurde kurzatmig, welche Erscheinungen in der folgenden Zeit verschlimmert wurden. Im Frühling d. J. kehrte er deshalb zur Schuhmacherwerkstatt wieder zurück und hat dort bis vor 5 Wochen gearbeitet. Lag neuerdings 8 Tage im Tönsberger Krankenhaus, wo u. a. Mangel an Fieber konstatiert wurde. Im Mai ist eine haselnußgroße Drüse am Hals bemerkt worden. Die Brustschmerzen haben sich nach dem Rücken, dem Hals und der rechten Oberextremität verbreitet und sind namentlich des Nachts oft so heftig gewesen, daß sie ihm den Schlaf geraubt haben. Vor 8 Tagen ist eine Schwellung beiderseits am Hals zur Beobachtung gekommen.

Status präsens. Der Kranke ist im mäßigen Ernährungszustand, sein Aussehen entspricht ungefähr dem Alter, er ist blaß, nimmt eine halbwegs passive Rückenlage ein. P. 102, regelmäßig, R. 16, Zunge trocken, an beiden Seiten der Mittellinie belegt. Auffallend sind die großen Drüsenpakete beiderseits am Hals, wodurch derselbe nach unten in Breite aufgenommen erscheint. Hinter dem Sternocleidomastoidens fühlt man, namentlich rechts, Drüsen, die bis hühnereigroß sind. Die Acheldrüsen sind ebenfalls auf beiden Seiten geschwollen, speziell ist links eine solche hühnereigroße nachzuweisen. Keine Ödeme oder Exantheme sind vorhanden, die Patellarreflexe fehlen. Die Körperhöhe beträgt 155 Cm., der Brustumfang 80, der Umfang des Unterleibs 50 Cm.

Am *Herzen* nichts, an den Lungen auch nichts Sicheres zu bemerken. Die *Milz* ist unterhalb des linken Rippenbogens fühlbar, der *Harn* ist sedimentierend von Uraten, Eiweiß (Albumose), Zucker oder andere abnorme Bestandteile liegen in demselben nicht vor.

Die Temperatur hielt sich in den folgenden Tagen normal, er klagte über starke Brustschmerzen rechts, die sich durch verschiedene äußere Applikationen nur wenig mildern ließen. Sie waren mit Hitzegefühl verbunden, weshalb er die Bettdecke wegzuwerfen geneigt ist. Die rechte Oberextremität ist angeschwollen, der Handrücken an dieser Seite hervorgewölbt. Die Blutuntersuchung zeigt 5 Mill. rote Blutkörperchen, 38.000 weiße (Verhältnis 105:1); unter den letzteren finden sich 67,5 % polynukleäre Leukozyten, 1,5 % eosinophile, 0,5 % Mastzellen, 30 % Lymphozyten (21 % kleine, 9,5 % große).

5/10, 36,0—36,0, P. 144 (früher unter 100), R. 24, Zunge fleckenweise belegt. Die Schwellung der Oberextremität setzt sich auf die rechte Vorderfläche der Brust fort. Die Bedeckungen fühlen sich hier, namentlich an der vorderen Axillarfalte, bretthart an.

Die Röntgendurchleuchtung (Fig. 21) zeigt einen abnorm breiten, nicht pulsierenden mittleren Schatten. Der Herzschatten ist klein, die Lungen sind, mit Ausnahme des rechten Sinus costo-diaphragmaticus, überall klar. Die rechte Zwerchfellhälfte bewegt sich weniger als normal, in Schrägstellung sieht man einen Schatten, wodurch die der Speiseröhre entsprechende Partie gedeckt wird („Tumor mediastini“). Die Temperatur wurde in den folgenden Tagen subnormal, das Bewußtsein umnebelt, am 12. Oktober trat der Exitus letalis ein.

Sektion. Die Leiche stammt von einem älteren Mann, dessen Ernährungszustand recht gut beibehalten ist. Man sieht eine starke, unten am Hals, namentlich vorn, hervortretende Schwellung, die sich auch über den Brustkorb, namentlich nach rechts, gegen die Achselhöhle hin, weiter fortsetzt. Die Bedeckungen sind hier sehr fest anzufühlen. Rigor mortis und Hypostase liegen vor.

Hals und Brust. An der Hinterfläche des Brustbeins sieht man einige in und unter dem Periost sitzende, wallnußgroße, ziemlich feste, geschwulstähnliche Erhabenheiten, die am Schnitt eine grauweiße Farbe darbieten.

Der *Herzbeutel* enthält einige Eßlöffel einer serösen, gelblichen Flüssigkeit, die Innenseite desselben ist überall glatt und spiegelnd. Das Herz klein, die Muskulatur etwas schlaff, an den Klappen oder Ostien ist nichts zu bemerken.

In den Pleurahöhlen finden sich ca. 200 Gr. seröser Flüssigkeit. Zwischen beiden Blättern sind leicht lösliche Adhärenzen vorhanden; zerstreut über die Oberfläche sieht man eine Anzahl grauweißer hanfkorn- bis linsengroßer, fester Knoten, die auch am Schnitt grauweiß erscheinen. Die Lungen sind blutüberfüllt, wenig lufthaltig, aber ohne Knoten, am Schnitt läßt sich eine sparsame, nur wenig schäumende Flüssigkeit herauspressen. Die Bronchialschleimhaut stark hyperämisch, von Schleim belegt. Die Hilusdrüsen geschwollen, fest infiltrierte, am Schnitt sehen sie pigmentiert aus. Die Innenseite der Luftröhre hyperämisch, von zähem Schleim belegt.

An der Speiseröhre und der Aorta ist nichts zu bemerken. Die Tonsillen sind geschwollen, etwa wallnußgroß, am Schnitt grauweiß. Auf der Zunge treten ebenfalls grau-

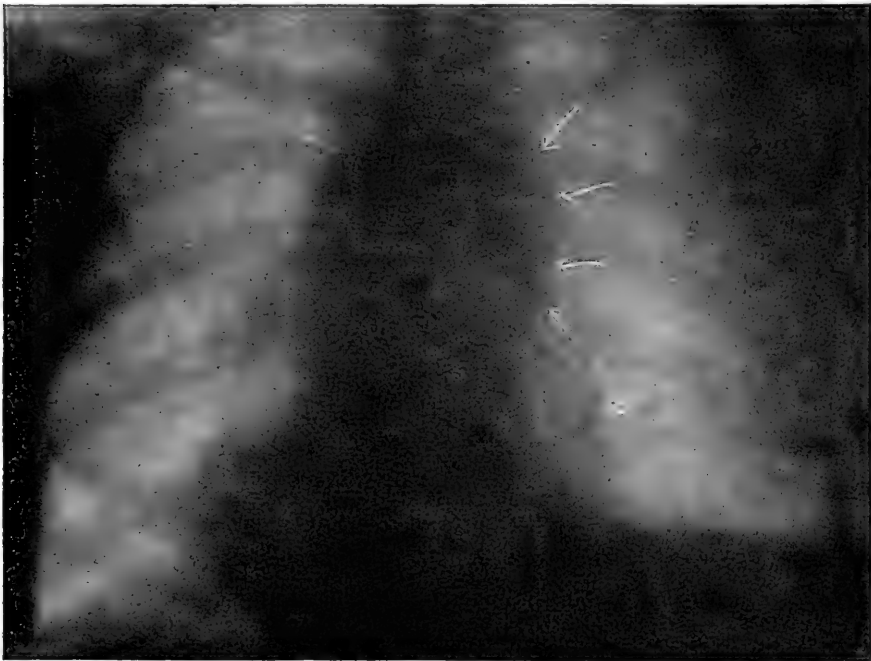


Fig. 21.

weiß infiltrierte Partien hervor. Am Hals zeigen sich überaus große Pakete geschwollener, fest infiltrierter Drüsen, die sich der ganzen Wirbelsäule entlang nach unten erstrecken. Weiterhin setzen sie sich zu den Leisten, namentlich aber zu den Achselhöhlen, besonders rechts, fort, woselbst sich ein fester, grauweißer, ungefähr kindskopfgroßer Tumor vorfindet, von dem der *M. pectoralis major* auf dieser Seite gedeckt und infiltrierte ist. Am Durchschnitt zeigt sich die Geschwulst grauweiß, mit Zeichen des Zerfalls, am Schnitt kommen auch grüngefärbte Stellen zum Vorschein. Weder in den Hals- noch in den Axillargefäßen liegt Thrombenbildung vor.

Unterleib. Keine Ansammlung von Flüssigkeit in der Abdominalhöhle. Die Serosa ist überall glatt und spiegelnd. Die *Leber* wiegt 2 Kg., ist von gaurötlicher Farbe, ebener Oberfläche und fester Konsistenz, bietet am Schnitt eine Anzahl stecknadelkopf- bis klein-erbsengroßer, grauweißer Stellen dar. Die *Milz* wiegt 750 Gr., ist von weicher Konsistenz, mit einzelnen dunkleren Partien dazwischen. Am Schnitt sind die Zeichnungen verwischt, etwas körnig, an einzelnen Stellen kommen hämorrhagische ramollierte Herde zum Vorschein.

Beide *Nieren* wiegen zusammen 450 Gr., sind von fester Konsistenz, die Kapsel leicht lösbar; zerstreut an der Oberfläche sieht man stecknadelkopf- bis kleinerbsengroße, grauweiße Partien in der sonst braunrötlich gefärbten Substanz. Sie sind von fester Konsistenz und bieten eine ziemlich ebene, grauweiße Schnittfläche dar. Die Nierenzeichnungen sind verwischt, die Grenze zwischen Medullaris und Corticalis ist undeutlich, im Hilus sind beiderseits fest infiltrierte, am Schnitt grauweiße Drüsen zu palpieren.

Magen-Darmkanal. Im Magen sieht man zerstreut mehrere, über ein 10-Öre-Stück große, scharf umschriebene Erosionen, die einen rötlichen Boden haben. In der Schleimhaut des Zwölffingerdarms kommt ein Anzahl hanfkorn- bis kleinerbsengroßer, grauweißer Partien vor. Nach Aufschneidung des Darms sieht man auch hier eine mächtige Anschwellung des ganzen lymphatischen Apparats, der Solitärfollikel und der Peyer'schen Plaques, welche über das Niveau der übrigen Schleimhaut prominieren, Ulzerationen kommen aber nicht vor. Der Processus vermicularis ist fest infiliert, die Mesenterialdrüsen sind stark geschwollen, rings den Blinddarm herum sind die Geschwulstmassen als hühnereigroße Knollen besonders stark zur Entwicklung gekommen. Es finden sich gleichfalls stark geschwollene Drüsen hinter dem Magen und der Bauchspeicheldrüse, d. h. retroperitoneal, vor.

Mikroskopisch zeigt sich die Struktur wesentlich als diejenige eines *rundzelligen Lymphosarkoms* zu sein.

Die Sektionsdiagnose läßt sich folgendermaßen zusammenfassen:

Tumor lymphosarcomatosus glandularum lymphathicarum
colli, axillarum cum infiltratione musculorum thoracis et ossis sterni,
thoracis, brachial., bronchial., hili pulmonis,
abdominis (retroperitoneal., mesenterinal., inguinal.) incl. Metastasen:
ad pleuras (Hydrothorax bilateralis),
 „ pulmones,
 „ Hepar,
 „ Lien.

Zusammenziehung. Ein 56-jähriger Schuhmacher wurde ungefähr 1½ Jahr vor der Aufnahme (1918) kurzatmig und bekam Stechen in der Brust, arbeitete aber bis vor 5 Wochen; die Schmerzen setzten sich zum Rücken und zur rechten Oberextremität fort. Eine Schwellung beiderseits am Hals stellt sich ein.

Bei der Untersuchung zeigten sich am letzteren, namentlich unten, umfangreiche Drüsenpakete, die Schmerzen erstreckten sich nunmehr auf die Vorderseite der Brust, wo die Bedeckungen, namentlich im Bereich der vorderen rechten Axillarfalte, brethart sind. Der rechte Oberarm ist stark geschwollen. Die Milz unter dem linken Rippenbogen fühlbar, die Blutuntersuchung zeigt ausgesprochene polynukleäre Leukozytose mit einem relativen Verhältnis zwischen *W.* u. *R.* wie 1 : 105.

Röntgendurchleuchtung ließ einen vergrößerten Mittelschatten erkennen; der Tod tritt nach kurzem Aufenthalt (2 bis 3 Wochen) ein.

Die Sektion zeigt große sarkomatöse Drüsenpakete längs der Wirbelsäule von oben nach unten, von denen auch die meisten übrigen Organe, mit Ausnahme des Herzens und des Gehirns, angegriffen waren. Im Unterleib war auch der Processus vermicularis infiltrierte. — —

Die „Leukosarcomatosis“ (nach C. STERNBERG) zeichnet sich durch Ausschwemmung einer großen Zahl mononukleärer Leukozyten (95 0/0 von 810.000 Leukozyten im MAGER'schen Fall¹⁾ aus.

¹ MAGER, W.: D. m. W. 1905, S. 1704.

Wenden wir uns demnächst zu den *lokalen* Erscheinungen, sind es vor allem zwei Symptome subjektiver Art — Schmerzen und Atemnot — die in den Vordergrund des Krankheitsbildes zu treten pflegen.

Die *Schmerzen* sind zwar nicht konstant vorhanden, haben am häufigsten einen thorakalen Sitz. Sie werden oft, etwa wie eine „Platte“, als leicht erklärlich hinter das Brustbein verlegt oder bei komplizierter Pleuritis als Seitenstechen angegeben. Oder sie setzen sich, vom Thorax ausstrahlend, in die eine oder andere Oberextremität fort und können dadurch, wenn sie linksseitig sind, Ähnlichkeit mit Angina pectoris darbieten. Sie sind häufig durch geschwollene Hals- oder Axillardrüsen hervorgerufen und können, wie im Fall 39, von starker Anschwellung des betreffenden Arms begleitet sein. In anderen Fällen sind sie als Ausdruck eines „okkulten Tumors“ oft schwer zu deuten, indem besonders im Anfang des Leidens verschiedene Affektionen leichter Art, Rheumatismus u. dgl., vorgetauscht werden können. Bei No. 2 waren die mit Taubheitsgefühl verbundenen rechtsseitigen Armschmerzen schon vor dem manifesten Auftreten des Tumors transitorisch vorhanden gewesen. (In bezug auf Schmerzen „okkulten“ Art kann an einen Kranken EICHHORST's (Hdb. 1905, II., S. 99) erinnert werden. Derselbe litt fast ein ganzes Jahr hindurch an den wütendsten Schmerzen, ehe die ersten Erscheinungen des Ösophaguskrebses welcher ja in mehrfacher Beziehung unseres Thema tangiert, als Dysphagie etc., manifest wurden). Die Schmerzen können sehr verbreitet sein, nur selten haben sie jedoch die Ausdehnung und die Heftigkeit wie bei No. 6, wo sie geradezu vehement waren. Er hatte das Gefühl als ob „in seiner Brust ein Stück Holz stecke“.

6.

Sarcoma mediastini antici. Metastase u. a. zum Herz, Pericarditis fibrinosa. Starke Zyanose. Äusserst heftige Schmerzen. Insomnie. Syphilis in der Ätiologie.

KARL M., 45-jähriger Inspektor, kam in die Abteilung am 1. Oktober 1889 und wurde schon elf Tage nachher als ungeheilt entlassen. Seine Diagnose war „Tumor colli et thoracis“.

Die Eltern sind, an unbekannter Ursache, ungefähr 70 Jahre alt gestorben. Selbst hatte er im 18. Jahr einen harten Schanker, mit nachfolgenden konstitutionellen Erscheinungen (Exanthem, Haarausfall, Schlundaffektion), die sich indessen ohne ärztliche Behandlung wieder zurückbildeten. Vor acht Jahren hatte er Gonorrhöe mit Cystitis, die später rezidierte; seine letzte Gonorrhöe im vorigen Sommer ist mit Ol. santali erfolgreich behandelt worden. Im Jahre 1881 machte er eine doppelseitige Lungenentzündung durch. Er war davon stark angegriffen und hat sich nachher nicht vollkommen erholt, wurde leicht erkältet, kurzatmig und hat öfters an Schnupfen gelitten.

Die jetzige Krankheit begann 2 Monate vor der Aufnahme mit Herzklopfen, wozu seit 4 Wochen noch Stechen — in Horizontallage am schlimmsten — unterhalb des rechten Schulterblattes gekommen ist. Vor 14 Tagen bemerkte er, als er das Hemd zuknöpfte, daß der Hals rechterseits dicker als links war, ferner, wenn er sich im Spiegel sah, daß sein Gesicht und namentlich die Ohren blau waren; auch von sprengenden Kopfschmerzen und

Schwindelgefühl ist er gequält worden. Die früher stets gute Eßlust hat sich seit 8 Tagen verschlechtert. Seine hauptsächlichste Klage ist indessen eine hartnäckige Insomnie, er behauptet, daß er in den letzten 14 Tagen garnicht ein Auge geschlossen hat.

Status præsens. Der kräftig gebaute Patient nimmt die aktive Rückenlage ein. Das Gesicht ist ziemlich stark zyanotisch. P. 120., an beiden Seiten gleich. R. 24, ruhig, Zunge leicht belegt. Die rechte Halsseite mehr hervorgewölbt als die linke. Der größte Umfang des Halses beträgt 48 Cm., man fühlt in der rechten Supraklavikulargrube eine kleinhöckerige, feste Geschwulstmasse, die sich hinter dem Schlüsselbein nach unten in die Brusthöhle fortzusetzen scheint. Sie ist unbeweglich, aber mit der Haut nicht zusammengewachsen; in einer deren Mitte entlang von oben nach unten verlaufenden Furche kommt eine größere, oberflächlich gelegene, nicht pulsierende Vene zum Vorschein. Die Geschwulst ist unempfindlich, wenn man nicht gerade tief hineindrückt, bei Auskultation hört man über derselben ein schwaches, weiches Blasegeräusch. Außer dem schon erwähnten Gefäß liegen auch sonst sowohl am Hals als namentlich an der Vorderfläche des Thorax zahlreiche geschlängelte Hautvenen vor. Am deutlichsten sind sie unterhalb der rechten Brustdrüse, wo ein Netzwerk von bläulich durchscheinenden Gefäßverzweigungen hervortritt. Dieselben haben Ausläufer quer über dem untern Teil des Brustbeins gegen die linke Papillargegend hin. Auch am Manubrium ist ein ähnliches Netzwerk zu sehen, an der rechten Schulterwölbung treten gleichfalls erweiterte Venen teilweise von der Dicke eines Bleistifts hervor. Die rechte Schulter gibt überhaupt den Eindruck etwas dicker als die linke zu sein, mißt von oben nach unten durch die Achselhöhle 39 Cm. gegen 38 auf der andern Seite. Bei der Untersuchung der Lungen und des Herzens ist nichts zu bemerken.

Leberdämpfung von der 6. Rippe bis zum Rippenbogen. Der Unterleib normal. Harn stark sedimentierend von harnsauren Salzen. Die Chloride scheinen etwas vermehrt zu sein, die Phosphate in normaler Menge vorhanden.

2/10. 37.0—36.7, P. 112, R. 24. Der Kranke ist ziemlich unruhig gewesen. Wegen der besonders zwischen den Schulterblättern sitzenden Schmerzen läuft er im Zimmer herum, hebt in seiner Verzweiflung die Sessel in die Höhe, wodurch seine Schmerzen für kurze Zeit gelindert werden. Er bekam Opiate (neben Arsen) einzunehmen.

3/10. 37.8—36.5. Hat ein paar Stunden geschlafen, weshalb er etwas ruhiger geworden ist, die Zyanose scheint ebenfalls weniger hervortretend zu sein.

4/10. Die Schmerzen (im Rücken, namentlich in der Interskapular-Deltoidesgegend rechts, in der Wirbelsäule von Proc. spinosus der ersten Dorsalwirbel nach unten bis zum Kreuz hinab) sind wieder zugenommen. Dieselben sitzen außerdem an der Vorderfläche des Brustkorbs unterhalb des rechten Schlüsselbeins nahe dem Sternum, wo er das Gefühl hat als ob hinter dem letztern „ein Stück Holz sich in der Tiefe befinde“. „Die rechte Lunge hat zu wenig Platz, um sich ausfalten zu können“. Im Bett nimmt er die aktive Rückenlage ein; wenn die Schmerzen ihn aber überwältigen, wechselt er immerfort die Lage oder läuft, wie schon erwähnt, im Zimmer herum.

Bei physikalischer Untersuchung erhält man eine Dämpfung von der Mitte des rechten Schlüsselbeins bis zur 4. Rippe, dieselbe ist auch über dem Sternum bis an die linke Seite desselben zu verfolgen. Auskultatorisch ist das Atmungsgeräusch hier abgeschwächt, Rasselgeräusche sind nicht zu hören. Die rechte Brusthälfte bewegt sich etwas weniger bei der Atmung als die linke.

5/10. 37.3—36.4. Diurese 300 Gr. Die Nacht ist ruhiger gewesen, das Befinden besser, die Schmerzen sind durch Chloroform äußerlich gelindert worden. Der größte Umfang des Halses um 1 Cm. abgenommen (47 Cm.).

7/10. 37.3—36.4. Diurese 300 Gr.

8/10. 37.4—36.5. Diurese 400 Gr. Bei der Morgenvsichte hat er keine Schmerzen, die gestern Abend fürchterlich waren, aber durch Morphium gelindert wurden. P. 96, R. 34, etwas dyspnoëisch.

9/10. 37.0—36.2. Diurese 400 Gr.

11/10, 37.0—36.4. Diurese 200 Gr. Gestern nach der Abendvisite hatte er einen Erstickungsanfall, wobei das Gesicht noch mehr zyanotisch als gewöhnlich wurde. Derselbe dauerte ungefähr 5 Minuten, ist durch Erbrechen gelindert. Kein Schlaf.

Der Halsumfang hat wieder zugenommen (49 Cm.).

12/10. Wurde auf eignen Wunsch entlassen, der Exitus trat nach wenigen Tagen unter Erstickung ein.

Bei der in seiner Heimat vorgenommenen *Sektion* trat nach Entfernung des Brustbeins ein großer, grauweißer, kuchenförmiger Tumor zu Tage. Derselbe erstreckt sich nach beiden Seiten, namentlich nach rechts; das *Herz*, dessen Bekleidung infiltriert ist, zeigt sich davon gedeckt. Die Innenseite des Herzbeutels ist fibrinös belegt, ein flüssiges Exsudat ist aber nur in geringer Menge vorhanden. Im Herzfleisch ein erbsengroßer Knoten, sonst ist dasselbe normal. Außer der soliden zusammenhängenden Geschwulstmasse sind in der Peripherie separate Knollen, welche die Größe einer Kartoffel erreichen.

In beiden *Pleurahöhlen* eine ziemlich große, seröse, nicht blutige Ansammlung (2.5 bis 3 Liter), wodurch die *Lungen* komprimiert sind; von Metastasen sind aber dieselben frei. — In der rechten Niere eine erbsengroße Geschwulst. Die Schädelhöhle ist nicht geöffnet worden.

Bei mikroskopischer Untersuchung zeigt der Tumor die Struktur eines *rundzelligen Sarkoms*.

Zusammenziehung. 45-jähriger, früher syphilitisch infizierter Inspektor, der auch eine doppelseitige Lungenentzündung (vor 8 Jahren) durchgemacht hatte, bekam 2 Monate vor seiner Aufnahme in 1889 Schmerzen u. a. in der rechten Schulter und im Rücken, verlor den Schlaf und bemerkte gleichzeitig, daß der Hals angeschwollen wurde. Die rechte Supraklavikulargrube war von einer kleinhöckerigen Geschwulst ausgefüllt, es war Dämpfung auf der rechten Vorderfläche bis zur 4. Rippe und am Brustbein. Erstickungsanfälle waren vorhanden; mehr als die Atemnot sind jedoch die Schmerzen hervortretend, indem sie eine große Vehemenz annahmen und mit starker Unruhe des Kranken verbunden waren. Derselbe war auch außerhalb der Erstickungsanfälle stark zyanotisch.

Nach einer bloß etwas mehr als 2 Monate langen Krankheitsdauer ist er asphyktisch gestorben. Bei der Sektion fand sich ein großes, rundzelliges Sarkom des Mediastinum anticum. Metastase u. a. zum Herz mit fibrinöser Pericarditis, eine beträchtliche Ansammlung in den beiden Pleuris lagen vor.

Auch bei No. 49, einer anämischen Frau, waren die Schmerzen im Körper verbreitet, hatten jedoch bei weitem nicht die Heftigkeit wie beim Inspektor, dessen Krankengeschichte oben referiert wurde.

Von größter symptomatologischer wie diagnostischer Bedeutung sind die durch Verengerung der Luftwege oder durch Einschränkung der respiratorischen Fläche (allgemein gesprochen) ungemein leichtverständlichen Atembeschwerden, welche, sobald sie nur etwas intensiv sind, die Situation vollständig beherrschen und z. B. für die Lage des Kranken im Bett — etwa wie bei der Pleuritis — bestimmend werden. Die Dyspnoë kann sich zur Orthopnoë steigern und zu besonderen Körperstellungen, namentlich zu einer besonderen Haltung des Kopfes, wovon unten näher die Rede sein soll, Veranlassung geben. Erstickungsanfälle treten besonders

des Nachts und selbst bei geringen körperlichen Anstrengungen ab und zu auf (No. 2). Der Tod kann während eines solchen die Folge sein. Die Atmungsfrequenz ist normal oder beschleunigt, am meisten charakteristisch ist aber ihre Verlangsamung, wobei das relative Verhältnis zum Puls wie 1 : 5 resp. 6 oder (wie bei No. 20) wie 1 : 8 werden kann. Der Atemtypus ist unter solchen Umständen inspiratorischer Art mit lebhafter Aktion der Hilfsmuskeln und Einziehung der Brustaperturen und der Rippenzwischenräume, Erscheinungen, die jedoch im allgemeinen nicht besonders ausgeprägt zu sein pflegen. Außerordentlich wichtig nicht zu überhören ist der *Stridor* („Cornage“ der Franzosen) wie bei No. 20, wo die Sektion fehlt, ferner bei No. 36 und No. 53, bei denen die Genese der respiratorischen Stenose post mortem konstatiert wurde. Wir wollen den erstgenannten gleich referieren, zu den beiden anderen kommen wir unten näher zurück.

20.

Stenosis respiratoria. Tumor mediastini postici. Puls mit respiratorischen Schwankungen. Keine Sektion.

HAARON W., 19-jähriger Fuhrmann, zu uns von der Poliklinik überwiesen, trat am 2. November 1912 in die Abteilung ein. In seiner Familie kommen keine besonderen Krankheiten vor. Sowohl die Eltern als 7 Geschwister leben und sind gesund. Er hatte selbst keine Krankheit (angeblich auch keine Kinderkrankheit) gehabt bis er vor 8 Wochen ohne nachweisbare Ursache fing zu husten und später schwer zu atmen an, welche letztere Erscheinung seitdem in stetiger Zunahme begriffen ist. Der Appetit ist ganz gut gewesen, er hat aber das Gefühl, als ob der Bolus, besonders wenn er Kartoffeln gegessen hatte, in der Höhe des Kehlkopfs stecken blieb, jedoch aber nach kurzer Zeit von selbst weiter hinabging. Stuhlgang normal. Fieber, Nachtschweiß u. dgl. sind nicht aufgetreten. Er hat erst seit einer Woche aufgehört zu arbeiten, ist die ganze Zeit außer Bett gewesen.

Der an den Lippen, namentlich beim Husten, etwas zyanotisch aussehende Kranke nimmt eine erhöhte rechtsseitige Diagonallage ein. P. 120 (mit respiratorischen Schwankungen

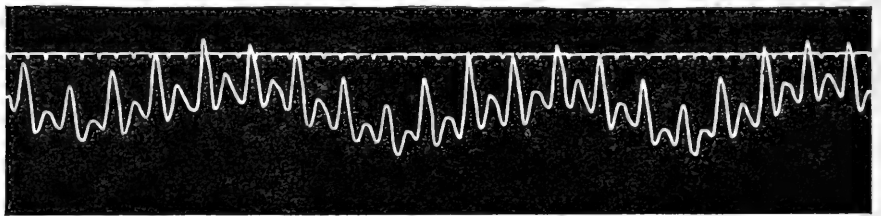


Fig. 22.

am Sphygmogramm, Fig. 22), Resp. 16 (relat. Verhältnis ca. 8 : 1), auf Abstand hörbar, ungefähr „als wenn man durch eine Glasröhre bläst“. Temp. 36.2, Körpergewicht 60 Kg., Brustumfang 91.5 und 93 Cm. Die linke Thoraxhälfte liegt in der Atmung zurück, der Brustkorb wird inspiratorisch in seiner Totalität gehoben. Schwache Andeutung zur Einziehung während des Inspiriums in den Supraklavikulargruben und im Jugulum liegt vor. Äußerliche Venenzeichnungen sind nicht zu sehen.

Perkussion über der linken Vorderfläche der Brust leicht gedämpft, das Atmungsgeräusch geschwächt, über der rechten Lunge oben sowohl vorn als hinten ist ein starkes, fast am-

phorisch klingendes, im fortgepflanzten Stridor teilweise bedingtes Bronchialatmen hörbar. Am rechten Unterkieferwinkel ist eine etwa bohnen große, empfindliche Drüse tastbar. Bei laryngoskopischer Untersuchung nichts Abnormes nachzuweisen, die Stimmbänder legen sich bei Intonation genau aneinander. Im sparsamen, schleimigen Auswurf sind weder Tuberkelbazillen noch elastische Fasern oder irgendwelche andere charakteristischen Bestandteile gefunden worden. Herz normal. Blutuntersuchung:

Rote Blutkörperchen 5,2 Mill.

Weißer — 10.000

(worunter 78 0/0 polynukleäre, 1,3 0/0 eosinophile Leukozyten).

Blutdruck (R-R) 95.

Wasser-R. ergibt ein negatives Resultat.

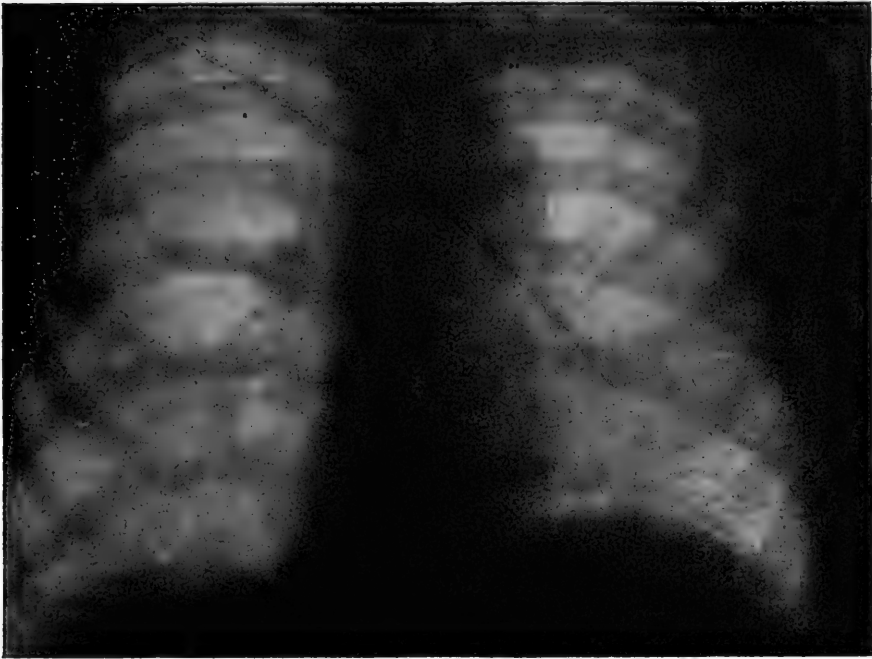


Fig. 23.

Röntgendurchleuchtung zeigte bei schräger Beleuchtung einen hinter dem Herzen an der Wirbelsäule gelegenen, nicht pulsierenden Tumor. Der Befund läßt sich in folgender Weise schematisieren (Fig. 25). Von vorn sind nur 2 kleine Schatten neben dem Brustbein sichtbar (Fig. 24). Im Harn lassen sich weder Albumin noch Albumose (Bence-Jones) nachweisen.

Als eine schlechte Prognose gestellt wurde, wünschte der Kranke schon nach wenigen Tagen entlassen zu werden. Er ist einer Zeitungsannonce nach am 18. November gestorben.

Zusammenziehung. Ein junger, bisher stets gesunder Fuhrmann bot seit 8 Wochen vor der Aufnahme (1912) die Zeichen einer ohne bekannte Ursache aufgetretenen respiratorischen Stenose dar. Der Puls (im Verhältnis zur Respiration = 8:1) zeigte respiratorische Schwankungen, bei physikalischer Untersuchung fand sich über der linken Vorderfläche der Brust leicht gedämpfter Schall, mit abgeschwächtem Atmungsgeräusch,

über der rechten Lungenspitze hatte das Atmen einen fast amphorisch klingenden Charakter, der jedoch teilweise im fortgepflanzten Stridor respiratorius bedingt sein dürfte. Nach der in schräger Stellung vorgenommenen Röntgendurchleuchtung lag ein Tumor hinter dem Herzen auf der Brustwirbelsäule vor (Fig. 25).

Der Kranke hatte das Gefühl eines gewissen Hindernisses in der Passage des Speisebolus. Man konnte deshalb vielleicht an ein Primärleiden des

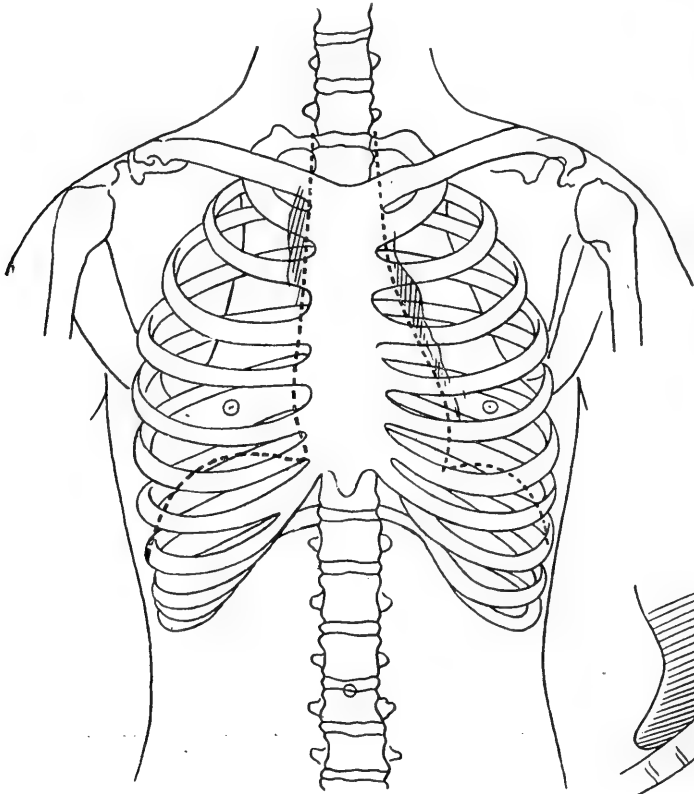


Fig. 24 (schematisiert).



Fig. 25.

Ösophagus denken (vgl. das Kapitel über Dysphagie, später). Es liegen jedoch kaum Gründe vor, bei diesem jungen Mann einen Ösophaguskrebs anzunehmen. Unsere Diagnose war: Sarcoma mediastini mit Druck auf die Speiseröhre.

Der Kranke ist kurz nach seiner auf eigenen Wunsch erfolgten Entlassung gestorben. —

Im Gegensatz zu den reinen laryngealen Stenosen, wo sich bei angestrengter Atmung der Kehlkopf auf und ab bewegt, verhält sich derselbe hier ruhig oder zeigt wenigstens nur geringe Bewegung, von welcher Allgemeinregel bemerkenswerte Ausnahmen, so z. B. im OESTREICH'schen, im

nächsten Abschnitt näher zu besprechenden Fall, mitunter notiert sind. Als wichtige Momente für das Entstehen der Atemnot sind ferner pleuritische Exsudate oder Kompression der Lunge seitens der Geschwulst (vgl. Kropflunge, S. 16) zu nennen, weiterhin eine venöse, in Analogie mit der Herzfehlerlunge entstandene Stauung, schließlich ausgedehnte Schleimansammlungen in den Bronchien, wovon TRENDLENBURG¹ ein schlagendes Beispiel erlebte, indem gelegentlich der Eröffnung einer verengten Luftröhre die Umstehenden (fast wie bei Entleerung eines mit derselben kommunizierenden Abscesses) von einer kolossalen Menge herausgeschleuderten Schleims bespritzt wurden. Sekundär kommt dem Kehlkopf bei eventueller Lähmung der Glottiserweiterer (Posticusparalyse) ein verhängnisvoller Anteil zu. Glottisödem ist von HERMANN u. MAYER² gesehen, Anfälle von Erstickung (s. o.) wegen eines reflektorisch entstandenen Stimmritzenkrampfes kommen nach HOFFMANN³ ab und zu vor.

Dann sind natürlich Zirkulationsstörungen (von Stauung in der Lunge war schon die Rede) in erster Linie dem Herzen als dyspnoë-hervorrufender Faktor eine wesentliche Bedeutung beizulegen. Das letztere kann vom umgebenden Tumor derart eingemauert⁴ sein, daß man fast nicht versteht, wie sich seine Tätigkeit unter solchen Umständen, vgl. unseren Fall 36, fortsetzen könne. In einem Fall von LAZARUS⁵ war der Herzbeutel zu einer weißgelblichen Masse von der Gestalt einer Glocke umgewandelt., vgl. MAYR oben S. 6. Oder das Herz ist teils durch die begleitende Pleuritis, teils durch die heranwachsende Geschwulstmasse verlagert (No. 15, 55), metastatische Knoten sind in demselben (No. 6) gleichfalls, neben Degenerationszuständen, mitunter vorgefunden worden. Schließlich können aller Wahrscheinlichkeit nach auch seitens des Nervensystems (vgl. Spasmus glottidis oben), besonders des N. vagus, Atembeschwerden leichteren oder stärkeren Grades ausgelöst werden.

Der *Kopf* ist mitunter, um die Atmung möglichst zu erleichtern, rückwärts oder vorwärts gehalten, indem dadurch die eventuell komprimierte Luftröhre möglichst in die richtige Achse des Körpers eingestellt wird. Der oben erwähnte Kranke LINDSTEDT's hielt seinen Kopf stets nach vorn gebeugt; beim ersten Versuch denselben nach rückwärts zu führen, nahmen die Atembeschwerden beträchtlich zu. KAULICH⁶ beschrieb einen Fall, wo der Kranke ängstlich vermied die Rückenlage einzunehmen; er schlief knieend mit auf den Arm gestütztem Kopf auf einem für ihn besonders

¹ TRENDLENBURG, F.: A. k. Ch., 1872, Bd. 13, S. 348.

² HERMANN u. MAYER: Z. i. M., 1916, S. 763.

³ HOFFMANN, F.: Nothnagel's Path. u. Th., XIII, III, II, S. 69.

⁴ STERNBERG, K.: Z. i. M., 1906, S. 25.

⁵ LAZARUS: B. k. W., 1898, S. 175.

⁶ KAULICH, G.: Über maligne Neubildungen im vorderen Mediastinalraum. Prager Vierteljahrsschr., 1868, Bd. 4, S. 88.

eingerrichteten Lager; bei einem Patienten HUBER's¹ trat wegen einer ähnlichen hartnäckig beibehaltenen Haltung ein talergroßer Dekubitus an der Stirn auf. Ein jüngerer Mann, von dem PAULSEN² seiner Zeit berichten konnte, saß immer stark nach vorn gekrümmt, um instinktmäßig dadurch den Mediastinaltumor von der nach hinten liegenden Luftröhre möglichst zu entfernen. Umgekehrt konnte unser Patient No. 2 Linderung für die Erstickung dadurch finden, daß er sich auf den Rücken hinlegte; die nach vorn gebückte Haltung wird von ihm vermieden.

Im auffallenden Gegensatz zu diesen Fällen schwerer oder schwerster Atemnot stehen aber, wie schon angedeutet, Fälle, wo dieselbe (wie z. B. No. 14) entweder ganz und gar fehlt oder sind nur andeutungsweise geltend macht.

Der *Husten* ist selten vollkommen abwesend, tritt aber, sofern die Lunge oder die Bronchien unbeteiligt sind, im allgemeinen nur wenig hervor. Ein namentlich bei Affektionen der Bronchialdrüsen beobachteter pertussisähnlicher Charakter desselben, vgl. z. B. den oben erwähnten GORDON'schen Fall von Dermoidzyste, ist mitunter beschrieben worden. Einen derartigen „Bellhusten“ bot der gleichzeitig mit Rekurrensparelyse behaftete Fall No. 55 dar, eine Kranke COHEN's³ führte ihren Bellhusten zu einem vor Jahren tatsächlich durchgemachten Keuchhusten zurück.

Der *Auswurf* ist in komplikationsfreien Fällen meistens nur gering, schleimig, ohne charakteristisches Aussehen, Blut kann in sparsamer Menge als Punkte oder Streifen darin sein (No. 2), mitunter wird aber die Hämoptoe reichlicher, z. B. in den Fällen 8 und 28; dieselbe war beim erstgenannten Kranken äußerst hartnäckig und war durch die gewöhnlichen Styptica nicht zum Aufhören zu bringen. Speziell bei Dermoidzysten, z. B. im oben erwähnten BÜCHNER'schen Fall, ist Bluthusten nicht selten zur Beobachtung gekommen. Der Tod trat unter Verblutung in einem von PERMANN⁴ beschriebenen, apfelgroßen, gefäßreichen, im oberen Teil zertrümmerten Mediastinaltumor ein. In unserem Material starb No. 43 unter starker Hämoptoe, die Sektion ist aber bei ihm nicht ausgeführt worden. Auf das Vorhandensein besonderer Geschwulstzellen im Expektorat, von denen im zweiten Abschnitt näher die Rede sein wird, ist in der Regel nicht zu rechnen; „Herzfehlerzellen“ (vgl. Stauung in der Lunge oben) sind von POLEDNE⁵ im Sputum gefunden worden.

Klinische Erscheinungen seitens des Herzens sind eigentlich nicht so häufig wie man es vielleicht von vornherein hätte erwarten können. Bei No. 2 treten wiederkehrende Anfälle von mit Pulsarythmie verbundenem

¹ HUBER (Memmingen): Zur Kasuistik der Mediastinaltumoren, D. A. K. M. 1876, Bd. 17, S. 496.

² PAULSEN, S. P.: H. t., 1862, No. 23—24.

³ COHEN, G.: Zur Kasuistik der Mediastinaltumoren, Zt. k. M., 1889, Bd. 16, S. 184.

⁴ PERMANN, E. S.: Hygiea, 1888, S. 169.

⁵ POLEDNE: Z. i. M. 1907, S. 264.

Herzklopfen auf. Eine paroxystische Herzschwäche erwähnt AUERBACH¹, während eines solchen Anfalls ging die betreffende Kranke zu Grunde. Unter unsern Kranken hatte sowohl No. 18 (Sarcoma m. p. sec., Anämie mittleren Grades, 2.9 Mill. r. Blutk.) als No. 30 (Sarcoma m. a. bei einer früher hochgradig anämischen Frau) synkoptische Anfälle in ruhiger Bettlage, die jedoch wieder ausgeglichen wurden. Der Wegfall des ersten Herztons bei No. 17 ist als Zeichen der extremen Herzschwäche aufzufassen.

Der *Puls* bei No. 2 zeigt außer Ahythmie ausgesprochene *Zelerität* (Fig. 6, S. 18), die GÖTZE², wie es mir scheint jedoch mit zweifelhaftem Recht, als für Mediastinaltumor charakteristisch bezeichnet hat. Die periodischen Pulsschwankungen bei No. 20 (Fig. 22, S. 44) sind von der vorhandenen respiratorischen Stenose bedingt worden. Deutlicher Unterschied zwischen den beiden Radialpulsen („P. differens“) kam bei No. 43 vor. Eine Verlangsamung des Pulses, bis 34 in der Minute, notiert JOLLIVET³ bei einem Epileptiker, der während des Lebens über Zusammenschnürung in der Brust geklagt hatte; es lag bei der Sektion ein Kolloidkrebs des hintern Mediastinums vor. Einen eigentümlichen differenten Befund des *Blutdrucks* beobachtete EKGREN⁴, der bei zahlreichen Kontrollversuchen an Gesunden keinen nennenswerten Unterschied zwischen liegender und aufrechter Lage fand, wogegen bei einem an Mediastinaltumor leidenden Patient in der Rückenlage eine Erniedrigung des Drucks um 60 bis 70 Mm. rechterseits eintrat, während sich derselbe in aufrechter Stellung an den beiden Seiten vollkommen gleich verhielt. Die Sektion gab die Erklärung, indem ein ziemlich bewegliches, mannskopfgroßes Lymphosarkom sowohl die rechte Lunge als die großen Arterienstämme in der Rückenlage komprimiert hatte.

Die bei No. 47 vorhandene *Herzhypertrophie* gab sich während des Lebens durch keine besonderen klinischen Erscheinungen kund. — Zyanose, Venenerweiterungen und Ödeme gehören zu den für Mediastinaltumoren besonders charakteristischen Erscheinungen, auf welche immer großes Gewicht zu legen ist:

Was zunächst die *Zyanose* betrifft, so kann dieselbe wie bei No. 36, wo sie sich übrigens nie als sehr stark (mehr als livide Verfärbung) zeigte, hauptsächlich von der Atemnot bedingt sein. Sie kann früh auftreten, war überhaupt erstes Symptom bei einem von STRAUSS⁵ demonstrierten Patienten, der, wenn er sich nach vorn bückte, sofort blau wurde. Ein graublaues Gesicht mit kirschroter Färbung an den Ohren hatte der Fall No. 6, von wem einer der

¹ AUERBACH: D. m. W., 1896, S. 136.

² GÖTZE: 2 Fälle von Pulsus celer bei großen Mediastinalgeschwülsten, B. k. W., 1885, S. 83.

³ JOLLIVET: zit. nach RENDU: Des tumeurs malignes du médiastin, A. g. de méd., 1875, S. 445.

⁴ EKGREN, E.: Eigenartiger Blutdruckbefund bei einem Fall von Mediastinaltumor, F. d. M., 1902, No. 4.

⁵ STRAUSS, H.: B. k. W., 1902, S. 789.

damaligen Praktikanten ein künstlerisches Bild verfertigte, das jedoch weniger zur Reproduktion geeignet ist. Die in diagnostischer Beziehung bemerkenswerteste Form tritt dann auf, wenn von der Geschwulst auf den Knotenpunkt der aus Cava superior abgehenden beiden Venae anonymae ein Druck ausgeübt wird. Dieselbe Wirkung kann an dieser Stelle auch ein nicht eben großer Thrombus haben. In einem Fall OESTREICH's¹ saß ein solcher gerade an der Einmündungsstelle der Vena cava ins Herz, wie auch die letztere von außen komprimiert worden war. Eine geradezu kolossale Stauung im Wurzelgebiet der obern Hohlader kann dadurch (so z. B. in einem Fall DORENDORF's², wo die obere Körperhälfte krebsrot aussah, während die untere ihre normale Farbe hatte) hervorgerufen werden.

Hierzu kommen noch die *Venenerweiterungen*, die als vielfach verschlängelte Verzweigungen namentlich am Brustkorb hervortreten können und einen augenfälligen Ausdruck des mit Mühe zustande gebrachten Kollateralkreislaufes darstellen. Wenn das Hindernis die Einmündung der Vena azygos noch freiläßt, erhält die letztere einen vermehrten Zufluß, von den Interkostalvenen, der V. mammaria interna und der mit der obern Hohlvene kommunizierenden V. azygos accessoria, zur Weiterbeförderung ins rechte Herz hinein. Sofern auch diese Einmündungsstelle verschlossen ist, werden die Schwierigkeiten der Ausgleichung bedeutend größer, sind aber noch auf lange Umwege, besonders durch die epigastrischen Venenstämme, wenn auch in der Regel unvollständig, zu erreichen. Illustrative diesbezügliche Beobachtungen liegen in der Literatur zerstreut vor, so z. B. von REHN³ und von OSLER⁴. Es ist übrigens merkwürdig, wie lange Zeit der menschliche Organismus Störungen dieser Art aushalten kann. COMBY⁵ referiert z. B. einen Fall von Syphiloma mediastini antici, wo die gefundene Obstruktion der V. cava superior aller Wahrscheinlichkeit nach volle 15 Jahre (!) gedauert hatte. Am Bauch ist ein „Caput medusae“ um den Nabel herum beschrieben worden⁶.

Anasarka kommt als Knöchelödem sub finem vitae oder als ein mit der Atemnot in Verbindung stehendes Gedunsensein des Gesichtes vor. Von namentlich in diagnostischer Hinsicht viel größerer Bedeutung ist das Stauungsödem, welches z. B. in der einen Oberextremität oder beiderseits auftritt. Bei No. 17 (Karzinoma m. a.) waren die Oberextremitäten dick wie ein Oberschenkel und dadurch vollständig unbrauchbar geworden; später kamen Ödeme der untern Gliedmaßen noch hinzu. Das starke Ödem in der rechten Oberextremität bei No. 39 war mit bretthartem Ödem der angrenzenden Brustwand verbunden. Die Ödeme können, wie bei No. 2

¹ OESTREICH, R.: D. m. W., 1897, S. 35.

² DORENDORF, H.: B. k. W., 1902, S. 789.

³ REHN, L.: I.-D., Marburg 1875.

⁴ OSLER, W.: Obliteration of vena cava sup. John Hopkins's Rep. 1902 (Caries der Brustwirbel, chronische Tuberkulose mit fibrösen Verwachsungen, Meningealtuberkulose).

⁵ COMBY: S. m., 1906, S. 80.

⁶ WOLFF, W.: M. K., 1921, S. 98 (Klinische Beobachtung).

in einer seiner guten Perioden, schwinden, um später allerdings wiederzukehren und danach bleibend zu werden.

Die Ödeme entwickeln sich in der Regel langsam, können aber auch, wie im STABELL'schen¹ Fall, plötzlich kommen. Die Oberextremitäten schwellen in kurzer Zeit so stark an, daß das Hemd hier aufgeschnitten werden mußte; die Schwellung ging indessen schon in den folgenden Tagen wieder zurück, während dieselbe am Hals und auf der Brust andauernd wurde. Anfangs flüchtige, später mehr stationäre Ödeme in den Augenlidern und am Hals traten beim schon erwähnten STRAUSS'schen Patienten, der infolgedessen größere Halskragen (Nummer 41 statt früher 38) anlegen mußte, auf. Gerade am Hals kann das Ödem die eigentümliche Form eines STOKES'schen *Kragens* annehmen, der in einem unserer Fälle, No. 30, zum Vorschein kam:

30.

Sarcoma mediastini antici bei einer früher tuberkulösen und hochgradig anämischen Frau. Stokes'scher Kragen. Verhältnismässig schneller Verlauf der Krankheit.

. LAURA A., Frau eines Maschinenarbeiters, 42 Jahre alt, trat am 20. Januar 1915 in die Abteilung ein. Der Vater ist vor 30 Jahren an Lungenschwindsucht gestorben, die Mutter lebt, ist gesund. Von 12 Geschwistern sind nur 4 am Leben, gesund, 8 sind an unbekannter Ursache (u. a. angeblich an angeborener Schwäche) gestorben. Seit der frühesten Kindheit leidet die Kranke an Strabismus convergens (ohne Doppelbilder) des linken Auges, ist aber sonst in jüngeren Tagen bei guter Gesundheit gewesen. Die Menstruation war normal, sie hat 2 gesunde Kinder, ihr Mann lebt, ist gesund. Nach der ersten Geburt soll sie nierenkrank gewesen sein, im Jahre 1904 lag sie in der medizinischen Abteilung B. unter der Diagnose „Anämia“ (Duodenalgeschwür?); teerähnliche Stühle sind damals konstatiert worden. Die Blutuntersuchung zeigte, wie es vom gütigst überlassenen Journal hervorgeht, eine schwere Anämie mit der relativen Anzahl roter Blutkörperchen von 1.4 Mill., die weißen waren 9.500, die Färbekraft betrug 20 bis 30 nach Tallquist. Der Harn enthielt eine Spur von Eiweiß, physikalische Untersuchung ergab normale Verhältnisse. Bei der Entlassung sind die roten Blutkörperchen zu 3.1 Mill. gestiegen, die Färbekraft zu 60 bis 70.

Im Jahre 1909 war sie von Tuberkulose an der linken Lunge angegriffen. Bazillen sind angeblich im Expektorat gefunden worden. Sie fühlte sich damals sehr matt, ist jedoch wieder gesund geworden und war in der seitdem verflossenen Zeit recht wohl bis vor ungefähr 4 Wochen, seit welcher Zeit ihr jetziges Leiden datiert wird. Dasselbe begann damit, daß sie Mitte Dezember 1914 eine Geschwulst („Kul“ wie sie sie nennt) am Hals sah, die sich namentlich beim Schlucken bemerkbar machte. Sie schenkte derselben keine weitere Aufmerksamkeit, ehe der Zustand am 25. Dezember (am ersten Weihnachtstag) entschieden verschlechtert wurde. Sie bekam Fieber und reißende Schmerzen rings im Körper herum, namentlich in den Armen und im Kreuz, ohne daß jedoch die Temperatur höher als 37.5 bis 37.8 gemessen wurde. Anfangs Januar bemerkte sie eine stärkere Schwellung am Hals, und zwar namentlich rechts, hat beim Schlucken das Gefühl, als ob eine Geschwulst im Schlund festsitze; heiser ist sie aber nicht gewesen. Atembeschwerden fehlten früher, eine Neigung zu Synkope war mitunter da.

Status praesens. Die Kranke ist im mittleren Ernährungszustand. Körpergewicht (sie ist von mittlerer Höhe) 55 Kg. Puls 112, celer, in beiden Radiales gleich, regelmäßig, Atmung 18,

¹ STABELL, F.: F. m. S., 1867, S. 159.

unbeschwert, von kostalem Typus. Blutdruck (R-R) 128, Zunge feucht, fast rein, Temp. 37.0, keine Ödeme oder Exantheme. Pupillen von gleicher Größe, auf Licht reagierend, Patellarreflexe normal. Die Sinne in Ordnung.

Der Hals ist im ganzen etwas geschwollen. Ein „Stokes'scher Kragen“ ist vorhanden, die oberflächlichen Jugularvenen sind erweitert, pulsatorische Bewegung liegt aber in denselben nicht vor. In beiden Supraklavikulargruben sind einzelne erbsen- bis nußgroße Drüsengeschwülste vorhanden. In der Halsgrube (Jugulum) observiert man einen festen, kleinhöckerigen, in der Tiefe unverschiebbaren Tumor, der mit der Haut nicht zusammengewachsen ist. Man fühlt, wie er sich hinter dem Brustbein nach unten in den Thorax fortsetzt.

Der Brustkorb ist von normaler Form (Umfang durch beide Papillen 82—85 Cm.) und bewegt sich auf beiden Seiten gleich stark bei der Atmung. Am Manubrium sterni leerer

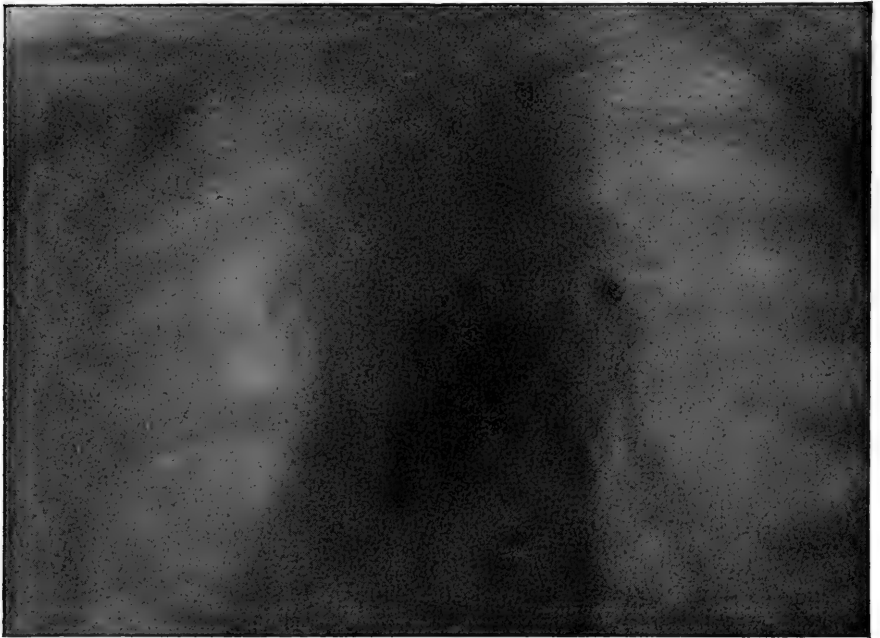


Fig. 26.

Perkussionsschall, der sich etwas zu beiden Seiten erstreckt. Keine Pulsation, kein Schwirren nachzuweisen. Auskultatorisch ist über den gedämpften Partien unbestimmte Atmung, aber kein Rasseln vorhanden. Sonst kommt überall vesikuläres Atmungsgeräusch vor.

Am *Herzen* ist kein Spitzenstoß sicht- oder fühlbar, absolute Dämpfung von der 4. Rippe und dem linken Sternalrand, Töne rein.

Am *Unterleib* (Umfang 71 Cm.) nichts zu bemerken. *Harn* von gewöhnlicher Farbe, sauer, sp. Gew. 1,024, enthält weder Zucker noch Albumin. BENCE-JONES'scher Körper, auf den auch später öfters untersucht wurde, ist nicht nachzuweisen.

Blutuntersuchung:

Rote Blutkörperchen	3.9 Mill.
Weißer —	10.000
Farbe	65

Wa—R. negativ.

Det. Jodkalium in Chinadekokt 10 : 300 chl. maj. t. p. d.

²¹/7, 37.0—36.4. P. 120, R. 18. Die Neigung zu Synkope ist in der Nacht vorhanden gewesen, sie hat wenig geschlafen, klagt über reißende Schmerzen im Kreuz und in den Schultern, augenblicklich ist sie aber schmerzlos. Sie hat wenig gehustet, mit geringem, schleimigem Auswurf, in welchem weder Tuberkelbazillen noch andere charakteristische Bestandteile nachzuweisen sind. Die Röntgendurchleuchtung zeigt einen abnorm breiten, nicht pulsierenden Mediastinalschatten, dessen Konturen etwas uneben sind (Fig. 26); die Lungen überall klar. Einige Tage später wurde mit therapeutischer Bestrahlung angefangen.

²⁸/1, 37.0—36.0. P. 120, R. 20. Atmung unbeschwert. Die Eßlust äußerst gering, gegen ihre fast absolute Anorexie hat sich u. a. das *Orexinum tannicum* als völlig wirkungslos erwiesen. Die Temperatur erreicht eines Morgens ein einzelnes Mal 37.9, bewegt sich aber sonst innerhalb normaler Grenzen.

⁵/2, 37.3—36.0. Der untere Leberrand reicht nach unten fast bis zum Nabel, wo derselbe zu fühlen ist. Die Leber ist an der Oberfläche höckerig, unempfindlich, der Tumor in jugulo hat an Umfang zugenommen. An beiden Seiten des Halses außerhalb der Insertion des Kopfnickers liegt eine längliche, etwa daumendicke Schwellung, die sich nach außen verliert. Im Harn eine Spur von Eiweiß; der früher regelmäßige Puls ist intermittierend geworden.



Fig. 27.

¹¹/3, 36.2—36.1. P. 144, R. 36. Der Lebertumor ist im Wachstum begriffen, die über demselben stark erweiterten Hautvenen erstrecken sich bis zur rechten Brustdrüse hinauf.

¹²/3, 36.2—36.1. P. 120, R. 36, stöhnend, Nasenbluten aus der rechten Nasenöffnung hat stattgefunden. Der Tod trat unter zunehmender Atemnot, die in letzterer Zeit in den Vordergrund getreten war, ein.

Sektion. Die Leiche einer ziemlich mageren Frau. Der Hals ist geschwollen, Todesstarre und Hypostase sind in gewöhnlicher Weise vorhanden.

Hals und Brust. Im vordern Mittelfellraum sieht man eine sich vom untern Rand des Schildknorpels erstreckende große, feste, graugelb gefärbte Geschwulst, die in bezug auf Lage der Glandula Thymus entspricht. Die Länge derselben ist 25 Cm.; sie stellt ein unregelmäßig abgestumpftes Dreieck dar, dessen Breite oberhalb des Herzens, ungefähr an der Abgangsstelle der großen Gefäße, 10 Cm., während dieselbe unten nur 4 Cm. beträgt. Am Schnitt zeigt sich der Tumor von weißen, fibrösen Zügen durchzogen, man sieht auch darin mehrere größere und kleinere Hohlräume, die von einer rotgelben Flüssigkeit gefüllt sind. Das mediastinale Bindegewebe und die dortigen Drüsen fließen mit der Geschwulstmasse vollständig zusammen. Bei Aufschneidung zeigen sich die Jugularvenen von braunroten Thromben erfüllt. In beiden Venae anonymae findet man solche, die eine Länge von mehreren Cm. haben und von Geschwulstmasse bestehen. Sie füllen jedoch nicht das Gefäßlumen vollständig aus.

In der *linken Pleurahöhle* findet sich vorn unten eine abgekapselte Ansammlung seröser Flüssigkeit, etwa 100 Gr., worin Fibrinniederschläge enthalten sind. Sonst sind beide Pleurablätter miteinander fest zusammengewachsen. In der Serosa sieht man eine große Anzahl erbsen- bis bohnengroßer, fester Knoten, die von Tumormasse bestehen. Auch an der Lungenoberfläche treten mehrere, durch das viszerale Blatt durchscheinende Knötchen hervor. Die Lunge ist mit dem Tumor zusammengewachsen, indem letzterer in dieselbe hineingedrungen ist. An der Spitze findet sich eine nußgroße Metastase und gerade daneben ein kleiner Käseherd, der von pigmentiertem Fasergewebe umgeben ist.

Die *rechte* Pleura zeigt nur Zusammenwachsung in einer dem mittleren Lappen entsprechenden kleinern Partie, ist sonst überall glatt und glänzend. Auch hier ist der obere Lungenlappen mit dem Tumor fest zusammengewachsen, sonst ist die Lunge, mit Ausnahme von Luftleerheit der vordern Partie, normal.

Der *Herzbeutel* enthält blutig gefärbtes Serum in reichlicher Menge. An beiden Blättern fibrinöser Niederschlag, die Serosa ist mit kleinen Metastasen übersät. Das Herz klein, schläft, Klappen in Ordnung. Die obere Hohlader ist zusammengedrückt, die größeren Verzweigungen der Lungenarterie sind gleichfalls komprimiert worden.

Der rechte *N. vagus* ist von der Geschwulstmasse eingeschlossen und von derselben durchsetzt, was auch mikroskopisch konstatiert wurde.

Ösophagus plattgedrückt, zeigt kleinere Metastasen der Wand; Hals- und Bronchialdrüsen sind sämtlich infiltriert.

Bauchhöhle. Die stark vergrößerte *Leber* (2560 Gr.) ist mit größeren und kleineren, von einem roten Halo umgebenen Knoten übersät. Die Lymphdrüsen in Omentum minus sind infiltriert, ebenso die Nebennieren und die Eierstöcke, die vergrößert sind.

Die Gebärmutter und die Scheide enthalten Metastasen, ebenso der Magen, letzterer sowohl auf der Serosa als in der Schleimhaut, in welcher durch Zerfall kraterförmige Ulzerationen entstanden sind. Außerdem kommen Blutungen in der stark pigmentierten Schleimhaut zum Vorschein. Auch im Ileum liegt eine kleine Metastase vor.

Eröffnung des Schädels wurde nicht erlaubt. Bei *mikroskopischer* Untersuchung findet sich die Struktur eines „rundzelligen Sarkoms“.

Sektionsdiagnose:

Tumor sarcomatosus mediastini antici in regione glandulae thymus c. infiltrationem et stenosi v. anonymae utriusque et thrombosi v. Jugularis internae utriusque cum infiltrationem N. vagi dextri et c. metastasibus:

ad pulmones et pleuras (Pleuritis circumscripta sero-fibrinosa sin.),
ad Pericardium viscerale et parietale (Pericarditis fibrino-haemorrhagica),
ad Glandulas lymphaticas thoracis, colli et omenti min.,
ad Hepar, Renes, Capsulas suprarenales, Ileum, Uterum et Ovaria.
Tuberculosis inveterata apicis pulm. sin.

Zusammenziehung. Eine 42-jährige, früher an schwerer, nach Blutbrechen entstandener Anämie und an Lungentuberkulose leidende Frau bemerkte am Ende des Jahres 1914 eine Geschwulst am Hals und hatte gleichzeitig Schmerzen rings im Körper herum.

Der Hals zeigte sich bei der Untersuchung geschwollen, mit Zeichen eines STOKES'schen Kragens; in beiden Supraklavikulargruben waren einzelne kleine Drüsen und im Jugulum ein fester, kleinhöckeriger, unempfindlicher, nicht pulsierender Tumor zu palpieren. Dämpfung über dem Manubrium sterni lag vor. Die Kranke hustete wenig mit uncharakteristischem Sputum, während des Aufenthaltes schwoll die Leber, ohne gleichzeitiger Gelbsucht, stark an. Der Tod trat unter einer erst am Schluß hinzugekommenen Atemnot — nach kaum vierteljähriger Krankheitsdauer — ein.

Bei der Sektion fand sich ein mit Hohlräumen versehenes, rundzelliges Mediastinalsarkom, von welchem zahlreiche Metastasen u. a. zur Leber hervorgerufen waren. Zeichen einer der physikalischen Untersuchung und der Röntgendurchstrahlung entgangenen Lungentuberkulose lag ebenfalls vor.

Im LITTEN'schen oben erwähnten Fall ist der vergrößerte Umfang des Halses nicht nur auf subcutanes Ödem, sondern auf Zunahme sämtlicher daliegender Weichteile zurückzuführen.

Auf beschränktes Ödem an der Hüfte und der vordern Bauchwand als Frühsymptom lenkt ROBERTS¹ die Aufmerksamkeit hin. Zu den flüchtigen Formen gehört auch das verhängnisvolle Glottisödem, das schon oben zur Erwähnung gekommen ist.

Das zur obern Körperhälfte lokalisierte Ödem (vgl. No. 17, S. 24., bei No. 55 S. 23, besonders in der linken Seite des Gesichts) ist in der Tat so charakteristisch, daß darauf allein (namentlich beim gleichzeitigen Vorhandensein einer mit frappantem Antagonismus der untern Körperhälfte gegenüber stehenden Zyanose) bereits auf einem frühen Krankheitsstadium die Wahrscheinlichkeitsdiagnose gegründet werden kann. Dies paßt sehr gut auf unsern Fall No. 14, der auch sonst in mancherlei Beziehung, wie wir schon gehört haben, auf unser Interesse Ansprüche haben kann:

14.

Lymphosarcoma mediastini antici mit Stauungserscheinungen, namentlich der oberen Körperhälfte. Geschwulstthromben in der Vena cava superior und V. anonyma sinistra. Pachymeningitis interna levissima. Ungewöhnlich lange Dauer.

1. Spitalaufenthalt.

JULIE H., 54-jährige Witwe, lag dreimal in der Abteilung, nachdem sie am 23. November 1904, als an „Stauung im Gebiet der oberen Halsvene“ leidend, von unserer Poliklinik überwiesen worden war. Die Eltern, der Vater 83, die Mutter 80 Jahre alt, sind gestorben, beide waren bis zum hohen Alter gesund. Unter 6 Geschwistern, die am Leben und gesund sind, war die Patientin die jüngste, 3 (ein Bruder im 5. Jahre an Croup, 2 an unbekannter Ursache) sind gestorben.

Die Patientin selbst war als Kind und während des Wachstums immer gesund, die gewöhnlichen Kinderkrankheiten meint sie nicht gehabt zu haben. Die Menstruation trat im 15. Jahre auf und ist, von den Schwangerschaftsperioden abgesehen, stets regelmäßig gewesen. (Wann oder überhaupt ob dieselbe aufgehört hat, ist nicht angeführt worden). 20 Jahre alt wurde sie verheiratet, hatte 7 Kinder, von denen eins, im 19. Jahre, an Blinddarmentzündung gestorben ist. Ihr Gatte starb vor 2 Jahren an Magenkrebs. Ein halbes Jahr danach wurde sie matt und schwach, namentlich „nervenschwach“, was sie auf Überanstrengung — Kampf ums Dasein — und Sorgen verschiedener Art zurückzuführen geneigt ist.

Vor 1½ Monat bekam sie im Gesicht, Kopf und Hals ein eigentümliches sprengendes Gefühl, das bei körperlicher Anstrengung, beim Heben einer schweren Last, auftrat; gleichzeitig war ihr selbst, sowie auch ihrer Umgebung, eine zeitweise auftretende Anschwellung der Arme und Hände im hohen Grad auffallend. Diese Erscheinung ist späterhin stets mehr und mehr hervortretend geworden, außerdem ist sie in der letzten Zeit im Gesicht etwas gedunsen, die Augenlider wurden schwer, die Mattigkeit nahm zu. Sie hat mitunter auch am Tag das Bett aufsuchen müssen. Es traten blaue Streifen an der Vorderfläche des Thorax auf, auch die Halsadern traten stärker als sonst hervor. Functiones naturales in Ordnung, der Schlaf ruhig, sie hat nicht gehustet, nicht Seitenstechen gehabt, das Schlingen frei. Von Fiebererscheinungen weiß sie nichts zu erzählen.

¹ ROBERTS, I. L.: S. m., 1913, S. 221.

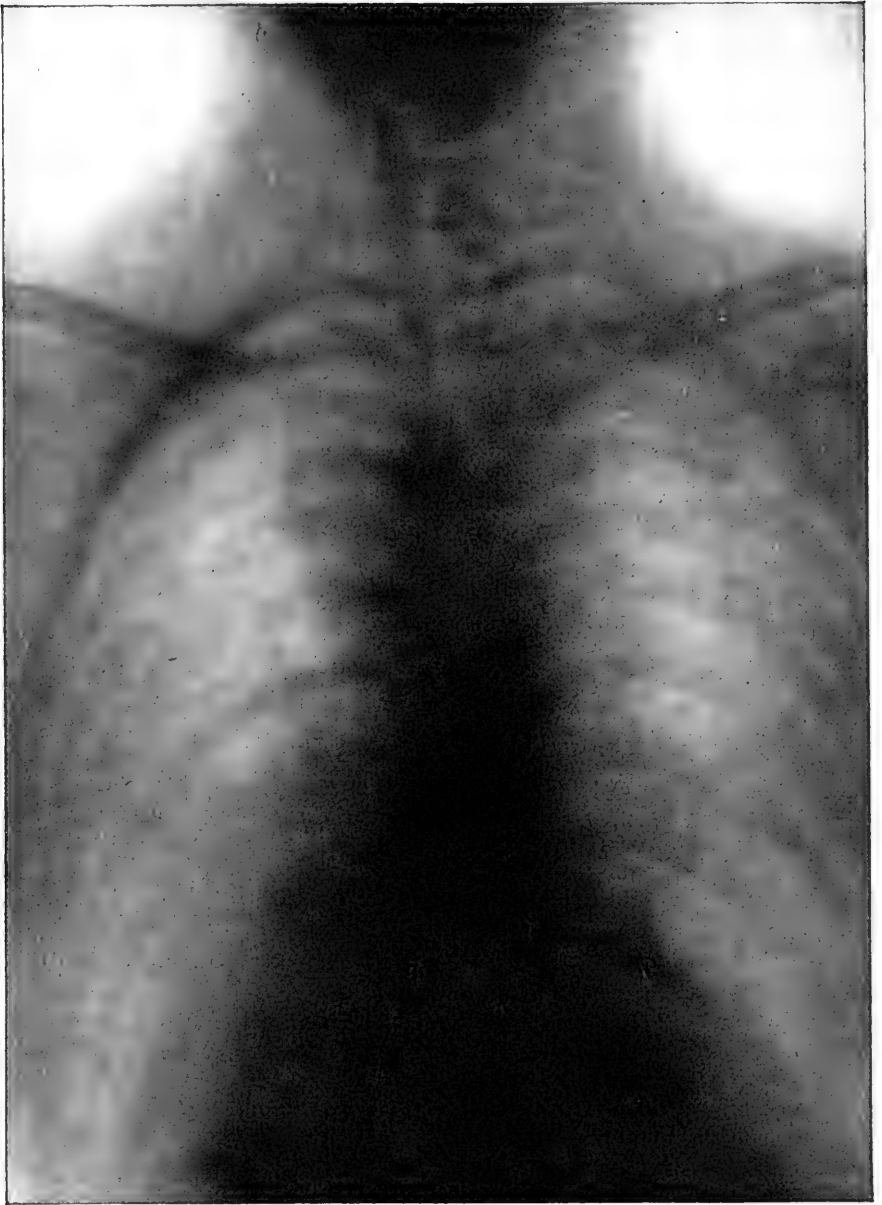


Fig. 28.

Status præsens. Die Kranke ist im mittleren Ernährungszustand, Körperhöhe 156 Cm., sie nimmt die aktive Rückenlage ein. Vom eben erwähnten, übrigens augenblicklich nicht gerade stark hervortretenden sprengenden Gefühl im Gesicht und Hals abgesehen, befindet sie sich bei der Aufnahme recht wohl, ist nicht schwindelig, hat kein Kopfweh, dagegen leichtes Ohrensausen. P. 80, regelmäßig, auf beiden Seiten gleich, keine deutliche Sklerose der Radialarterie nachzuweisen. Die Atmung 18, regelmäßig, nicht angestrengt; die Zunge feucht, leicht weißlich belegt. Temperatur 36.8. Kein Hautausschlag, das Gesicht etwas

gedunsen, besonders rings um die Augenlider, ohne daß jedoch ein Palpebralödem im gewöhnlichen Sinne vorhanden ist. Beim Fingerdruck an der Stirn bleibt jedenfalls keine deutliche Grube zurück. Die Gesichtsfarbe leicht rötlich, aber nicht zyanotisch, die Lippen auch nicht deutlich blau. An den Schläfen sind Venenerweiterungen andeutungsweise vorhanden. Der Hals ist kräftig entwickelt, die Drosselvenen strotzend voll, pulsatorische Bewegungen sind jedoch in denselben nicht wahrzunehmen. Es liegt ein kleines Struma vor, dessen Hörner beiderseits gleich groß sind. Der Brustkorb von gutem Bau, ohne abnorme Hervorwölbung; beide Hälften bewegen sich gleich stark bei der Atmung. Auf der Vorderfläche des Brustkorbs, am Brustbein, besonders aber den Rippenbogen entlang bis zur Brustdrüse hinauf, treten kleine, aber äußerst zahlreiche, dendritisch verzweigte Venenzeichnungen

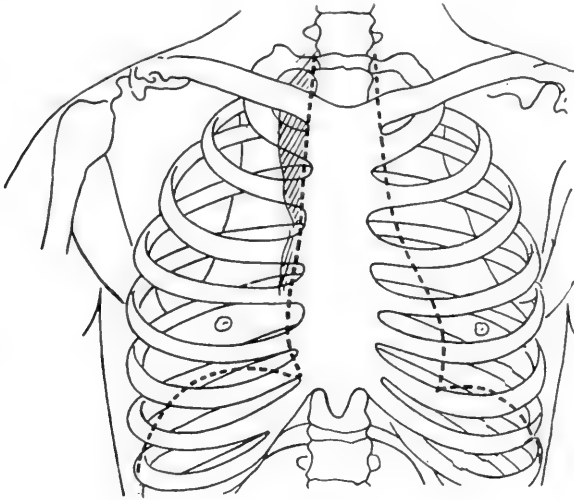


Fig. 29.



Fig. 30.

hervor. Der mittlere Thoraxumfang beträgt 73 Cm. Physikalische Verhältnisse an den Lungen normal, am Herzen ist 2. Pulmonalton akzentuiert, beim Unterleib nichts zu bemerken. Der Harn von auffallend niedrigem spezifischem Gewicht, 1.004, enthält keine abnormen Bestandteile.

24/11, P. 96, R. 20 Schlaf ganz gut, kurz vor der Morgenvsiste hatte sie einen übrigens nicht sehr starken Blutandrang zum Kopf, der von sprengendem Gefühl in den Augen und Wangen begleitet war. Augenblicklich befindet sie sich aber wieder recht wohl. *Det.* Cremor tartari chl. min. t. p. d. D. 1/2 III. Die Medizin wurde später mit Jodkaliumlösung 7.5 : 300 umgetauscht.

25/11, 36.5—36.4. Harn 1450 Ccm. Zieht vor, horizontal zu liegen, weil das „Sprengen“, sobald sie sich im Bett aufsetzt, unerträglich wird. Die Halsvenen sind heute, namentlich bei Expirationsbewegungen, mehr strotzend als je, ohne daß irgendwelche Bewegungen in denselben vorhanden sind. Bei Röntgendurchleuchtung, sieht man hinter dem Herzen einen schmalen Schatten, der am deutlichsten wird, wenn er von der Seite betrachtet wird (vgl. die schematisierten Bilder in Fig. 29 u. 30).

26/11, 37.3—36.7. P. 96, in den beiden Radiales gleich.

27/11, 36.4—36.7. Schlingbeschwerden sind andeutungsweise vorhanden, indem sie es fühlt, als ob der Bissen in der Höhe des Manubriums aufgehalten werde.

30/11, 36.7—36.3. Gestern wieder ein einige Minuten dauernder Anfall, während dessen sie, außer Wärme im Kopf und Steifheit des Nackens, als „vollkommen taub“, Gehörseindrücke nicht auffassen konnte. Hört sonst ganz gut.

³/12, 36.7—36.7. P. 88. Sie hat des Nachts schlimme Atemnot gehabt, hustet aber nicht. Abgesehen davon, daß das Exspirium in der rechten Supraspinata etwas verlängert ist, kann bei physikalischer Untersuchung nichts Abnormes entdeckt werden. Das Körpergewicht unverändert, stieg aber später etwas in die Höhe (48 Kg.).

⁶/12, 36.9—36.8. Um 12 Uhr nachts ein Anfall, der sich aber nicht durch Blutandrang auszeichnete, sondern dadurch, daß sie am ganzen Körper zitterte und „ohne Gefühl“ gewesen ist. Kampfertropfen sind mit Erfolg dagegen verabreicht worden. Sie klagt bei der Visite über Unruhe des Herzens, an welchem nichts Abnormes zu finden ist. *Appl.* Röntgentherapie.

Hinten rechts ist das Ausatmungsgeräusch hauchend von eigentümlichem hohlem Charakter, das namentlich nach innen von der Spina scapulae hervortritt. Die Jugularvenen sind nicht ganz so strotzend als früher, wogegen die Schilddrüse ein schwaches Relief unter der Haut bildet. Die netzförmigen Venenerweiterungen an der untern Thoraxpartie sind unverändert. Am Schluß des Monats traten mehrere „Schüttelanfälle“ auf, wogegen die Blutkongestionen zum Kopf weniger stark sind. Sie befand sich zeitweise recht wohl, die Eßlust nahm zu, das Körpergewicht stieg noch weiter in die Höhe (49.5 Kg.).

1905. ²⁷/1. Die Temperatur wird nicht mehr gemessen. Sie klagt über Hautjucken, namentlich an den Schienbeinen, am rechten Crus sind ein paar unbedeutende Hautabschilferungen vorhanden.

³¹/1. Gestern Nachmittag ein Anfall von Herzklopfen, das von Schütteln begleitet wurde. Die Herztätigkeit während des Anfalls lebhaft, der Puls stieg zu 108. Der Anfall ging nach Liquor antispasticus vorüber.

⁶/2. *Sie hat in den letzten Tagen viel Speichel abgesondert* (180 Gr.). Der Kropf tritt nicht mehr als Relief hervor.

⁷/2. Gestern Abend trat einer ihrer gewöhnlichen Anfälle auf, der diesmal von Schwindel begleitet wurde. Das begleitende Herzklopfen dauert noch fort. Geringe Epistaxis von der linken Nasenöffnung.

¹¹/3. Gestern spuckte sie Blut, etwa einen Teelöffel voll. Später hat sie eine geringe Menge serösen, schäumenden Auswurfs ausgehustet. Darin eine geringe Blutbeimischung, die von der Nase (s. o.) herrührt. Eine laryngoskopische Untersuchung läßt sich wegen starken Brechreizes nicht ausführen. Die Stimme ist übrigens vollkommen rein. Die Speichelmenge beträgt in den letzten Tagen 1 Glas (390 Ccm.) in 24 Stunden. Die Flüssigkeit, welche mit Rhodankalium eine schwache rote Farbe gibt, ist fadenziehend, vollkommen klar, von alkalischer Reaktion und spez. Gewicht 1.005. Bei Mischung mit gleichen Teilen gequollener Stärke und danach folgender Erwärmung auf Wasserbad bis Körpertemperatur tritt starke Reduktion der TROMMER'schen Kupferlösung auf. Die Probe ist an den folgenden Tagen mit demselben Resultat wiederholt worden. Die Harnmenge schwankt zwischen 700 und 1000 Ccm.

¹⁴/3. P. 108. Sie hat nach Erkältung Schnupfen und Tränenfluß bekommen. Die Salivation ist vermindert, beträgt durchschnittlich $\frac{1}{2}$ Glas (145 Ccm.) in 24 Stunden. Später nahm dieselbe etwas ab, dann wieder zu. Das Gesicht ist lebhaft gerötet, nicht aber so gedunsen wie früher. Bei physikalischer Untersuchung ist (außer dem wiederholt, aber nicht konstant vorhandenen Bronchialatmen in der rechten Regio supraspinata) nichts Abnormes festzustellen. Gestern wurde die 2. Röntgenserie, von je 6 Sitzungen, beendet; das Körpergewicht ist zu 51.8 Kg. in die Höhe gestiegen. Sie ist in letzterer Zeit entschieden, jedenfalls subjektiv, gebessert, außer Bett und geht auch etwas im Garten herum. Am 4. April ist sie in 2. Kategorie („Besserung“) entlassen worden.

2. Spitalaufenthalt.

Am 9. März 1907 kam sie wieder zu uns, erzählt, daß sie sich in der Zwischenzeit recht wohl befunden hat und teilweise auch arbeitsfähig gewesen ist bis Weihnachten 1906, als sich die Wallungen im Kopf wieder gemeldet haben. Sie wurde aufs neue im Gesicht

und in den Oberextremitäten, speziell in den Händen, geschwollen. Hustete und spuckte seitdem ein zuweilen reichliches, schleimiges, nie aber blutiges Expektorat aus. Gleichzeitig hatte sie im Hals ein zusammenschnürendes Gefühl, weshalb sie oft, namentlich des Nachts, fürchtete erstickt zu werden. Manchmal hatte sie „Schüttelfröste“ mit nachfolgender Hitze, wurde matt, konnte nicht arbeiten, ging zu Bett, die Eßlust war aber ganz gut; trotzdem meint sie abgemagert zu sein (s. u.). *Von der vermehrten Speichelabsonderung hat sie nichts mehr gesehen.*

Status præsens. Das Aussehen der Kranken ist jetzt weniger gut, sie hustet während der Untersuchung, mit schleimigem Auswurf, ohne besonderen Geruch. Das Körpergewicht

März 1907.

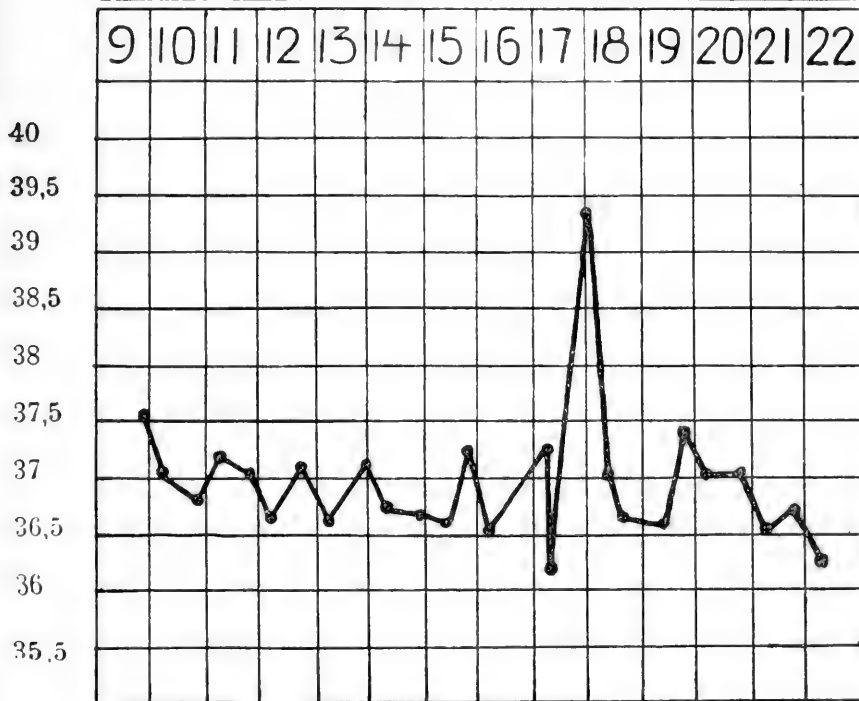


Fig. 31.

42 Kg. P. 120, an beiden Seiten gleich, R. 28, Zunge feucht, etwas belegt, Temperatur 37.6, mit einzelnen Ausnahmen in der folgenden Zeit normal. Am unteren Teil des Brustkorbs und oberen Teil des Abdomens zahlreiche Venenzeichnungen, die Halsvenen erweitert, keine Exantheme. An den Sinnesorganen und am Herzen nichts zu bemerken. Über den Lungen heller Schall. An der Hinterfläche der rechten Lunge starkes Bronchialatmen, sonst ist das Atmungsgeräusch abgeschwächt. An der Basis kleines und mittelkleines Rasseln, auch linkerseits sind verlängertes Exspirium und vereinzelte kleine Rasselgeräusche zu hören.

Leberdämpfung von der 6. Rippe bis zum Rippenbogen hinab, setzt sich zur Nabelhöhe weiter fort, man fühlt hier eine Ausfüllung von weicher Konsistenz; die untere Grenze ist zwischen dem Rippenbogen und der rechten Crista ilei, jedoch ohne scharfe Grenzen, fühlbar. Sonst ist der Unterleib von mittlerer Spannung, zeigt geringe Empfindlichkeit unterhalb des rechten Rippenbogens und im Epigastrium, wo lebhaft Pulsation zum Vorschein kommt. Harn normal.

¹⁰/₃, 37.5—37.0. P. 112, R. 24. Der Auswurf beträgt 400 Ccm., ist von serösem, schleimig-eitrigem, geschichtetem Aussehen, geruchlos, enthält weder Tuberkelbazillen noch elastische Fasern. Außer Kodcinsyrup bekommt sie vorläufig keine Medizin einzunehmen.

¹¹/₃, 36.9—37.3. ¹²/₃, 37.1—36.7. ¹³/₃, 37.1—36.7. ¹⁴/₃, 37.1—36.8. ¹⁶/₃, 37.1—36.9. ¹⁷/₃, 37.3—36.3.

¹⁸/₃, 39.4—37.0. Die Temperatursteigerung gestern Abend war von Schüttelfrost mit nachfolgender Hitze (aber ohne Schweiß) begleitet. ¹⁹/₃, 36.7—36.6. ²⁰/₃, 37.4—37.0. ²¹/₃, 37.0—36.6. Subjektiv gebessert, fühlt sich erleichtert, obwohl sie ungefähr wie früher hustet (Expektorat 400 Ccm.). Die Leberdämpfung erstreckt sich von der 4. Rippe bis zur Höhe des Nabels (19 Cm.); der untere Rand ist ziemlich scharf fühlbar. Gelbsucht ist nicht vorhanden. Die Kranke ist kurze Zeit außer Bett. *Det.* Jodkali in Chinadekokt 5 : 300 chl. maj. t. p. d.

Im folgenden schritt das subjektive Wohlbefinden weiter, speziell nahm der Husten ab, das Expektorat betrug zunächst nur die Hälfte und reicht schließlich nur aus, den Boden des Glases zu decken. Sie spaziert jeden Tag im Garten herum. Das Atmen, selbst beim Treppensteigen, ziemlich unbehindert, sie sieht bedeutend besser aus. Die Gedunsenheit der Augenlider dauert jedoch fort, ebenso sind die Venenerweiterungen sowohl am Hals wie am Truncus immer da. Rings um den Schwertfortsatz sind dieselben kranzförmig angeordnet, eine schwache Reduktion des übrigen normalen Harns ist bei TROMMER's und ALMÉN-NYLANDER's Probe vorhanden.

¹⁸/₄. Fühlt sich wohl. Bei physikalischer Untersuchung ist das starke Bronchialatmen rechts hinten wie zuvor zu hören. Das Körpergewicht hat um 2 Kilo zugenommen (44 Kg.).

²³/₄. In Besserung entlassen.

3. Spitalaufenthalt.

Wieder 2 Jahre verliefen, als sie sich am 12. März 1909 zum 3. und letzten Mal an die Abteilung wandte, um aufgenommen zu werden. Sie war zu Hause relativ gesund gewesen, in den letzten 3 Wochen hat sich aber der Zustand verschlechtert, namentlich traten Atembeschwerden stärker hervor, der Husten wurde schlimmer, der Auswurf reichlicher und bisweilen blutig, sie war matt und müde, hatte Schmerzen rings im Körper herum, namentlich im Rücken, in den Beinen bis an die Zehen, war auch schwindelig und schlief wenig in der Nacht. Erst in der letzten Woche hat sie aber das Bett dauernd hüten müssen.

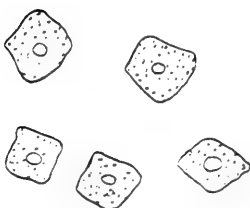


Fig. 32.

Status praesens. Beide Brusthälften gleich beweglich, die rechte ist hervorgetrieben von der 2. bis zur 4. Rippe, woselbst der Schall etwas gedämpft ist. Auf der linken Hinterfläche findet sich Dämpfung vom Schulterblattwinkel bis zur Basis; dieselbe erstreckt sich nach vorn in der Höhe der 5. und 6. Rippe fort. Der halbmandelförmige Raum frei (gibt aber später gedämpften Schall); das vesikuläre Atmungsgeräusch ist über der gedämpften Partie aufgehoben. Sonst sind die Brusterscheinungen,

wie auch die vergrößerte Leberdämpfung, dieselben wie das vorige Mal, die Pulsatio epigastrica tritt hervor. *Det.* Liquor pectoralis, Tinct. op. benz. aa chl. min. t. p. d.

Der Auswurf enthält weder Bazillen noch elastische Fasern, zeigt in den eitrigen Partien eine Anzahl endothelähnlicher Zellen mit scharf hervortretendem, zentral gelegenen Kern (Fig. 22).

Rote Blutkörperchen	4.4 Mill.
Weißer —	11.800
Farbe	75 0/0.

¹⁹/₅, 36.5—36.9. P. 108, regelmäßig, R. 32. Des Nachts starke, von Schmerzen in der Magengegend begleitete Atemnot. Beide Oberextremitäten, namentlich die linke, sind geschwollen. Auch Handrücken und Hände sind ödematös.

25/5, 36.2—36.6. Puls 108, R. 36, ziemlich angestrengt. Dämpfung auf der linken Vorderfläche der Brust von der 3. Rippe; hinten von der Regio infrascapularis bis zur Lungenbasis ist fernes schwaches Bronchialatmen zu hören, Stimmfremitus aufgehoben.

Thorazentese im 10. Rippenzwischenraum links hinten. Der Anfangsdruck war zwischen ± 2.5 und 4 Cm., sank nach der Entleerung von 700 Gr. des Exsudats zu ± 6 à 7 Cm. (Wasser). Nachdem 1000 Gr. entleert waren, wurde die Operation wegen starken Reizhustens abgebrochen, obwohl der Abfluß ohne Hindernis stattgefunden hatte. Die entleerte Flüssigkeit war hämorrhagisch, zeigte aber außer roten Blutkörperchen und Rundzellen keine charakteristischen Bestandteile, speziell ließen sich keine Zellen, die denjenigen im Expektorat vorgefundenen Formen ähnelten, nachweisen. Die „RIVALTA'sche Eiweißfällung“ ergab positives Resultat. Die Kranke fühlte sich nach dem Eingriff etwas erleichtert. P. 112. Die obere Dämpfungsgrenze hinten etwas niedriger, sonst waren die physikalischen Verhältnisse im ganzen wenig verändert. Die Temperatur hielt sich normal, die Schwellung beider Oberextremitäten unverändert.

4/6, 36.4—36.8.

Rote Blutkörperchen	4.056 Mill.
Weißer —	12.500
Farbe	73

Sie ist in den letzten Tagen auffallend schläfrig geworden, gibt an, doppel zu sehen, ohne daß sich Strabismus nachweisen läßt.

11/6, 36.0—35.7. Beide Hände stark geschwollen, am rechten Handrücken sind einzelne Sugillationen unter der Haut sichtbar. Die Arme sind eher etwas abgeschwollen.

In den folgenden Tagen wurde sie stets mehr und mehr unklar, indem sie jedoch auf Fragen antworten konnte. Der Husten nahm wegen zunehmender Schwäche ab, der Auswurf war sparsam. Unter steigender Atemnot starb sie 6/6 nachmittags um 3 Uhr. Eine am Vormittag ausgeführte Blutuntersuchung zeigte:

Rote Blutkörperchen	2.9 Mill.
Weißer —	14.700
Farbe	70

Die Leukozytenformel normal.

Sektion. Die Leiche stammt von einer älteren, ziemlich abgemagerten Frau. Todesstarre und Hypostase vorhanden. Das Gesicht und beide Oberextremitäten sind geschwollen. Geschlängelte Venenzeichnungen auf der Brust hervortretend.

Brusthöhle. Das Zwerchfell steht rechts auf der 4., links auf der 6. Rippe. Die Halsorgane wurden in Verbindung mit denjenigen der Brust herausgenommen. Nach Entfernung des Brustbeins sieht man unmittelbar unter demselben eine umfangreiche Geschwulstmasse, die sich nach rechts bis zur Parasternallinie, wo sich die Lunge von der Neubildung infiltriert zeigt, und nach links dem linken Sternalrand vorbei erstreckt. Die obere Grenze ist am Jugulum, die untere zwischen oberem und mittlerem Drittel des Herzens gelegen. Auch in der linken Lunge ist die Randzone infiltriert. Die Geschwulst ist übrigens ziemlich leicht loszulösen, indem sie nur an einzelnen Stellen am Brustbein festgewachsen ist. Der größte Teil derselben entspricht der Vorderfläche der großen Gefäße; die Oberfläche ist uneben, höckerig, von ziemlich weicher Konsistenz, am Schnitt graurötlich gefärbt.

Der Herzbeutel ist in seinem obern Teil infiltriert, sonst ist die Innenseite des Perikards glatt und spiegelnd; eine sparsame seröse Flüssigkeit ist darin angesammelt. Das Herz klein, mit reichlicher Adiposa, die Muskulatur blaß, an der Einmündungsstelle der obern Hohlader ragt ein von Geschwulstmasse bestehender, teilweise kalkinfiltrierter Thrombus in die rechte Vorkammer hinein. Bei Aufschneidung der Vena cava superior zeigt sie sich im untern Teil gleichfalls von derselben graurötlich gefärbten Thrombenmasse erfüllt, welche sich auch eine kurze Strecke in die rechte V. anonyma hinauf weiter fortsetzt. Die letztere ist überall durch die umgebende und auch die Gefäßwand durchsetzende Geschwulstmasse verengt, die Venae jugularis, subclavia und axillaris sind thrombosiert, auch an der anderen, linken, Seite bieten

die genannten Stämme ungefähr dasselbe Verhalten dar. Im Lungenhilus und am untern Teil des Halses liegen vereinzelte Drüsen vor.

Die *linke Pleurahöhle* enthält 2 Liter einer blutig gefärbten dünnen Flüssigkeit. Sowohl am viszeralen wie am parietalen Blatt treten zerstreute, runde Knoten von der Größe einer spanischen Nuß hervor. Die an verschiedenen Stellen mit der Brustwand verwachsene linke Lunge ist wie gesagt in ihrem vordern Rand von Geschwulstmasse durchsetzt. Sonst ist sie klein, meistens atelektatisch; am Durchschnitt sind keine Knoten zu bemerken. In den Gefäßen liegt keine Thrombosierung, an der Bronchialschleimhaut auch nichts Besonderes vor.

Die *rechte Pleurahöhle* enthält eine geringe Menge blutig gefärbter Flüssigkeit. Die *rechte Lunge* ist in der dem Hilus angrenzenden Partie von Geschwulstmasse durchsetzt, sonst aber frei.

Die Aorta zeigt an der Innenseite vereinzelte ätheromatöse Kalkinfiltrate.

Bauchhöhle. Das Peritoneum überall glatt und spiegelnd. Die Höhle enthält weder Flüssigkeit noch Knoten.

Die *Leber* wiegt 1600 Gr. In der Gallenblase sind 37 erbsengroße Gallensteine enthalten. Die Zentralvenen der Acini sind erweitert, von Blut überfüllt. Makroskopisch ist nichts zu bemerken, mikroskopisch s. u.

Die *Milz* vergrößert, wiegt 380 Gr., von fester Konsistenz.

Beide Nieren von gleicher Größe, wiegen zusammen 350 Gr., ihre Kapsel leicht lösbar, die Oberfläche etwas uneben, buckelig; auf der Oberfläche prominieren mehrere bis haselnußgroße, grau oder graurötlich gefärbte Knoten von teils fester, teils weicher Konsistenz; das Nierengewebe selbst ist hyperämisch, sieht aber sonst normal aus. Am übrigen Harnapparat nichts zu bemerken. Auch die Nebennieren sind normal.

Der *Magen* etwas erweitert und herabgesunken, der Inhalt dünnflüssig, von Speiseresten beigemischt. Am Fundus treten mehrere von außen sichtbare, feste, graugefärbte, gleichfalls von innen unter der glatten Schleimhaut zu beobachtende Knoten hervor. Beim Darm und bei der Bauchspeicheldrüse nichts Besonderes zu bemerken. Die Mesenterialdrüsen etwas vergrößert, aber frei, dagegen sind die retroperinealen Drüsen von Geschwulstmasse durchsetzt.

Die *Rippen* sind morsch, leicht zerbrechlich, das Knochenmark weich, dunkelrot, gallertig, was auch am aufgemeißelten Oberschenkel zu sehen ist.

Schädelhöhle. An der Innenseite der harten Hirnhaut sieht man, der Konvexität des Gehirns entsprechend, einen leichten, frischroten Belag, auch die dünnen Hirnhäute sind bedeutend geschwollen, die Seitenventrikel etwas erweitert, sonst nichts zu bemerken.

Mikroskopische Untersuchung. In Schnitten des Mediastinaltumors sieht man hauptsächlich dicht aneinander gelagerte, runde, lymphozytenähnliche Zellen, die einen großen, fast den ganzen Zellenleib ausfüllenden, chromatinhaltigen Kern enthalten, daneben an mehreren Stellen zerstreute, etwas größere, ebenfalls einkernige Zellen, deren Protoplasma mehr entwickelt ist. Beide Arten sind in gewissen Partien zu größeren oder kleineren Haufen angesammelt. In diesem zellreichen Gewebe finden sich im ganzen ziemlich sparsame Bindegewebsfasern, welche ihrerseits hyalin entartet sind.

In den *Nieren* scheint die vorhandene neoplasmatische Infiltration mit den Glomeruli in Verbindung zu stehen.

In Schnitten der *Leber* sieht man größere und kleinere Zellenhaufen, die von dicht aneinander gelagerten, einkernigen Zellen bestehen, in denen die Kerne, wie bei den Lymphozyten, den größten Teil des Zellenleibs einnehmen. Die Ansammlungen liegen teils intracinös, teils im peripheren Teil der Acini. Sonst zeigt die Leber dasselbe Aussehen wie die Stauungsleber.

An Schnitten des Knochenmarks (Oberschenkel) sieht man, außer gewöhnlichen und kernhaltigen roten Blutkörperchen, zahlreiche runde, lymphozytenähnliche Zellen, die von einem stark chromatinhaltigen Kern fast ganz ausgefüllt sind. Außerdem kommen auch Zellen,

die mit polymorphen Kernen versehen sind, und schließlich eine Anzahl großer Zellen, die einen sehr kleinen Kern, aber umfangreiches Protoplasma haben, vor; (Lymphosarcoma).

Zusammenziehung. Eine 54-jährige Witwe, die in der Ehe 7 Kinder gehabt hat, lag dreimal in der Abteilung. Sie wurde $1\frac{1}{2}$ Jahr nach dem an Magenkrebs erfolgten Tod ihres Mannes, $1\frac{1}{2}$ vor ihrer ersten Aufnahme in 1904, schwach und matt, bekam ein sprengendes Gefühl im Kopf und Hals, das Gesicht wurde gedunsen, die Augenlider schwer, Arme und Hände schwellen vorübergehend an, blaue Streifen traten am Thorax auf. Die letzteren zeigen sich am untern Teil des Brustkorbs als zahlreiche Venenerweiterungen, die untereinander anastomosieren; die äußeren Halsvenen sind ebenfalls erweitert, bei Expirationsbewegungen strotzend, sie pulsieren aber nicht. Zyanose fehlt, ist auch später nicht vorhanden. Bei physikalischer Untersuchung ist, außer verlängertem Ausatmungsgeräusch in der rechten Regio supraspinata (ein einzelnes Mal mit hohlem Beiklang), nichts zu entdecken. Bei Röntgendurchleuchtung sieht man hinter dem Herz einen schmalen Schatten, der, namentlich von der Seite betrachtet, deutlich zum Vorschein kommt. Hautjucken tritt ab und zu auf. Die Temperatur normal, Puls 80 bis 100, die Atmung in der Ruhe als Regel unbeschwert. Sie hat Anfälle von Hitze mit Blutandrang zum Kopf, zittert während derselben, ist dabei angeblich „taub“, auch „ohne Gefühl“, das Herz soll unruhig sein, der Puls ist aber stets regelmäßig, akzeleriert bis 120. Von derartigen, teilweise auch mit Schwindel verbundenen, öfters nächtlichen „Schüttelanfällen“ abgesehen, befindet sie sich zeitweise recht wohl. Glandula thyroidea ist vorübergehend geringfügig geschwollen, sie spuckt ab und zu ein wenig Blut, der Husten ist aber ziemlich leicht und tritt nicht in den Vordergrund. Auch eine sparsame Epistaxis aus der linken Nasenöffnung ist notiert worden. Den übrigen Erscheinungen fügt sich ein ziemlich starker Speichelfluß, 200 bis 400 Gr. in 24 Stunden, noch hinzu. Der Zustand bessert sich unter Röntgentherapie und Jodkalium; sie wurde nach 4—5-monatlichem Aufenthalt ausgeschrieben.

In ungefähr 2 Jahren ist sie teilweise arbeitsfähig, kam aber dann in die Abteilung zurück. Die früheren „Schüttelfröste“ (die Temperatur ist nur ein einziges Mal bis 39.4° gestiegen) sind aufs neue aufgetreten, auch Atemnot bei geringen körperlichen Anstrengungen kam hinzu, sie hustet jetzt mehr, der Auswurf ist schleimig, eitrig, sie ist magerer geworden. Außer dem verlängerten Ausatmungsgeräusch rechts oben hinten und feuchtem Rasseln beiderseits unten ist bei physikalischer Untersuchung des Thorax nichts mit Sicherheit zu konstatieren. Unter dem Gebrauch von Jodkalium in Chinadekokt bessert sich, und zwar ziemlich rasch, auch diesmal ihr Zustand, sie hustet weniger, atmet freier, geht umher und kann schon nach 6 Wochen in Besserung entlassen werden.

Weitere 2 Jahre sind verflossen, als sie in 1909 zum dritten und letzten Mal wieder zurückkam, nachdem sich die Atembeschwerden und der

Husten in den letzten 3 Wochen verschlimmert hatten. Sie hustet ab und zu Blut auf. Eine linksseitige Pleuritis war hinzugestoßen. Beide Oberextremitäten, zunächst die linke, schwellen dauernd an. Die Leber zeigt fortwährend Vergrößerung, die roten Blutkörperchen nahmen etwas ab, am rechten, stark angeschwellenen Handrücken traten Sugillationen auf. Der Zustand schreitet ziemlich rasch hinab, das Bewußtsein wird umschleiert; unter steigender Atemnot, eher ohne eigentliche Erstickung (obgleich der Husten und der Auswurf fast sistiert hatten), tritt der Tod nach 5- bis 6-jähriger Krankheitsdauer ein.

Die Sektion zeigte ein großes *Lymphosarcoma mediastini antici*, das sich namentlich nach rechts entwickelt hatte, wodurch die Hervortreibung der rechten Brusthälfte erklärt wurde. Das Neoplasma war in die obere Hohlader und in die rechte V. anonyma hineingewachsen, wodurch die starken Stauungserscheinungen im Gesicht und in den Oberextremitäten (jedenfalls am Schluß des Lebens) bedingt waren. Als die Diagnose in der medizinischen Poliklinik seinerzeit ganz richtig gestellt wurde, lag aller Wahrscheinlichkeit nach jedoch nur Druck auf die Vene vor. Auch in der untern Hohlader fand aber Stauung statt, indem sich indessen die Leber (wiewohl auch Sitz der Metastase) bei der Sektion lange nicht so geschwollen zeigte, als man — genau wie bei inkompensierten Herzfehlern — nach dem physikalischen Befund während des Lebens hätte erwarten sollen. Eine leichte Pachymeningitis interna trat in den letzten Tagen, als Ursache des umnebelten Bewußtseins, auf.

(No. 19, wo Sektion leider nicht zur Ausführung kam, reiht sich, wie wohl aller Wahrscheinlichkeit nach sekundärer Art, diesem Fall an. Derselbe soll später referiert werden). —

Vor Erscheinungen seitens des *Magen-Darmkanals* ist, sofern derselbe nicht (wie im zuletzt referierten Fall angenommen wurde) primärer Ausgangspunkt sein sollte, im allgemeinen nicht viel zu sagen. Die Eßlust, welche auch hier wie oft sonst bei chronischen Leiden der Gradmesser des Befindens darstellt, kann leidlich, zeitweise sogar recht gut sein, z. B. bei No. 43, bei wem das Körpergewicht um mehrere Kg. in die Höhe gestiegen ist. Der Appetit kann aber auch, von den seltenen Fieberperioden abgesehen, schlecht, sehr schlecht sein; bei No. 30 ist fast absolute Anorexie vorhanden. Die Leber war bei No. 49 geschwollen; die bei No. 14 klinisch, aber nicht anatomisch nachgewiesene Leberschwellung ist aller Wahrscheinlichkeit nach auf Stauung zurückzuführen. Die wieder in Heilung übergehenden Zungenerosionen bei No. 49 stehen vielleicht mit ihrer Anämie in Verbindung. Ein beachtenswertes Symptom ist die

Dysphagic, welche zwar lange nicht so oft wie die Atemnot vorkommt, indem die weiche Speiseröhre viel leichter als die starre Luftröhre dem stattfindenden Druck gegenüber zur Seite gleitet. Indessen werden, wie

im folgenden Fall (31), sowie in einem von STEENHUIS¹ neuerdings beobachteten Fall durch Druck hervorgerufene Schlingbeschwerden, die bei Mediastinaltumoren am meisten hervorstehende Erscheinung ausmachen können.

31.

Tumor mediastini postici, unter dem Bild einer Verengerung der Speiseröhre verlaufend.

Es suchte mich am 27. August 1895 ein 65-jähriger Pensionatbesitzer aus Ringerike wegen Schlingbeschwerden, die durch einige Zeit fortgedauert hatten. Gleichzeitig klagte er über drückende und reißende Schmerzen in der Magengrube und im linken Hypochondrium, eigentliche dyspeptische Erscheinungen waren dagegen nicht besonders hervortretend. Die Sonde 25 ließ sich bis zur Kardia hinunterführen, stieß aber hier auf ein Hindernis und kam nicht in den Magen hinein. Er ging ins Diakonissenhaus Lovisenberg, wo er am 1. November gestorben ist. Aus dem vom damaligen Oberarzt UNGER VETLESEN freundlichst überlassenen Journal geht hervor, daß er im linken Hypochondrium das Gefühl wie von einem „Messer“ hatte, deshalb auf der rechten Seite liegen mußte. Er bekam öfters Morphium zur Linderung; wegen Harnverhaltung ist Blasenstich oberhalb der Symphyse ausgeführt worden. Außer Bronchitis wurde nichts Sicheres im Thorax gefunden; der Tod trat unter zunehmender Dyspnoë und Zyanose ein.

Die Sektion zeigte Hypostase beider Lungen, die Luftröhre und die Bronchien waren von purulentem Schleim angefüllt. Im Mediastinum posticum lag eine grauweiße Geschwulst von fleischiger Konsistenz; von derselben war die sonst intakte Speiseröhre im unteren Teil umgeben. Die Wirbelsäule ist von dem 4. bis 7. Dorsalwirbel, namentlich links, usuriert worden. In der rechten Lunge und in der Milz liegen kleine Metastasen vor. Die Harnblase enorm erweitert und an der Innenseite von koaguliertem Blut übergossen.

Zusammenziehung. Ein 65-jähriger Mann bekam Schlingbeschwerden, der Schlauch ließ sich nicht in den Magen hinunterführen. Außerdem waren Schmerzen im linken Hypochondrium vorhanden. Wegen Harnverhaltung ist Blasenstich oberhalb der Symphyse zur Ausführung gekommen. Bei der Sektion fand sich im hinteren Mediastinum eine Geschwulst von fleischiger Konsistenz, die Speiseröhre war dadurch zusammengedrückt, die Wirbelsäule in größerer Ausdehnung usuriert, Metastasen in der rechten Lunge und in der Milz lagen vor. Mikroskopische Untersuchung ist nicht ausgeführt worden.

Wir können hier den, allerdings nicht sezierten, fieberhaften Fall von Dysphagie, No. 58, folgen lassen:

58.

Tumores glandulosi axillae sin, colli (thoracis), abdominis. Dysphagia. Keine Sektion.

ALFRED J., 37-jähriger Arbeiter, Schwede von Geburt, kam am 17. Juli 1899 in die Abteilung ein. Die Eltern und 2 Geschwister sind an unbekannter Ursache gestorben, 5 Geschwister sind am Leben und gesund. Mit Ausnahme von Masern hat er selbst früher keine

¹ STEENHUIS: D. m. W., 1913, S. 1473.

ernsthaften Krankheiten gehabt. Bekam vor 3 Jahren einen gewaltsamen Schlag mit einem Stock gegen die Brust, konnte sich danach durch längere Zeit nicht nach vorn bücken, suchte aber keinen Arzt und wurde allmählich wieder gesund. Nur ist er seitdem nach dem Essen etwas dick in der Magengrube gewesen.

Mitte Mai d. J. bemerkte er einen wallnußgroßen harten, unempfindlichen Knoten in der linken Achselhöhle. Derselbe machte ihm indessen nur Beschwerden, wenn er den Arm hinaufheben sollte. 14 Tage später kam ein ähnlicher Knoten am Hals auf derselben Seite zum Vorschein, beide haben nachher an Größe zugenommen, die Bewegung des Arms wurde noch schwieriger, auch ein gewisses Taubsein trat in demselben auf. In den letzten 7 Wochen hat er aus diesem Grund nicht mehr arbeiten können. Dazu kommt, daß „sich etwas Schweres auf die Brust gelegt hat“. Dieses Gefühl hat er jedoch nur im Liegen, während es verschwunden ist, sobald er sich außer Bett in Bewegung befindet.

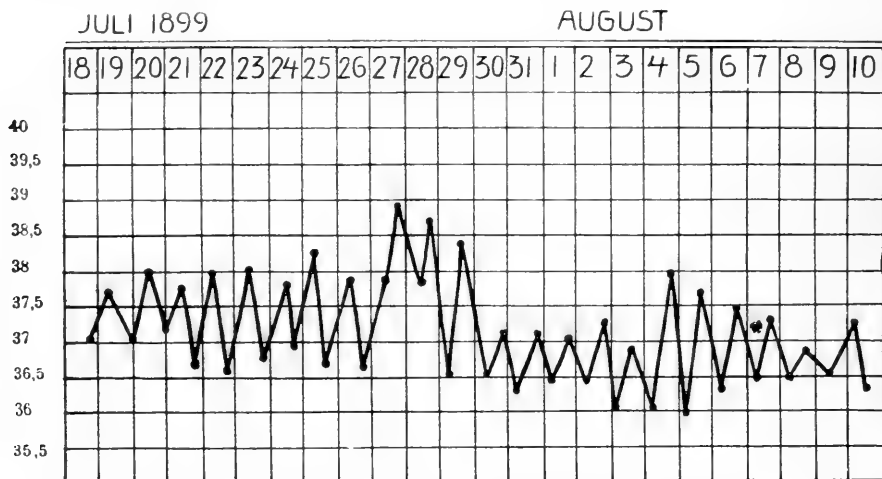


Fig. 33.

Seit derselben Zeit hat er ebenfalls Schlingbeschwerden gehabt (d. h. ein Gefühl als ob feste Speisen bei der Passage in der Höhe des Schwertfortsatzes stecken bleiben). Wenn er gleichzeitig Wasser herunterschluckt, geht es jedoch besser. Ein vom Arzt hinabgeführter Schlauch konnte (nach mündlicher Mitteilung) nicht die Kardie passieren. In den letzten 2 Wochen hat er zweimal am Tag das Essen wieder erbrochen, meint stark abgemagert zu sein.

Status präsens. Der Kranke ist ein kräftig gebauter, etwas blasser und ziemlich magerer Mensch. P. 92, R. 20, Zunge feucht, ganz leicht belegt, mit Eindrücken auf den Seitenrändern nach den Zähnen. Temp. 38°. Bei Inspektion des Halses und des Thorax sieht man die innern 2/3 der linken Fossa supraclavicularis und die ganze Fossa infraclavicularis nach unten bis zur Axillargegend von einem bedeutenden, etwa kindskopfgroßen Tumor erfüllt. Derselbe ist hart, uneben, mit der Unterlage zusammengewachsen, die überliegende Haut ist aber zu allen Seiten verschiebbar. Der Perkussionsschall ist über dem Tumor gedämpft; sonst ließ sich bei physikalischer Untersuchung der Brustorgane nichts Abnormes (am Unterleib, Harn etc. auch nichts) nachweisen. Die Milz ist nicht geschwollen. Ein gewöhnlicher Schlauch läßt sich ohne Schwierigkeit in den Magen hinunterführen.

Rote Blutkörperchen 5.9 Mill. Von weißen sind in 500 Rauten im ganzen nur 7 gezählt worden.

Wegen einer interkurrenten Diarrhöe bekommt er zunächst Wismuth mit Opium einzunehmen.

Die Temperatur etwas erhöht, über 38° , steigt einen einzelnen Tag zu 39° . Er hat schlechten Appetit, weshalb ihm Condurangowein verordnet wurde.

17/8, 38.0—36.7. Im Epigastrium, ungefähr in der Mitte zwischen dem Nabel und dem Schwertfortsatz, fühlt man einen querliegenden, taubeneigroßen, unempfindlichen Tumor, der ganz schwache respiratorische Bewegungen zu zeigen scheint. Vom EWALD'schen Probe-frühstück findet sich in seinem Journal nur angeführt, daß dasselbe schlecht verdaut war, worauf ich erst später aufmerksam wurde.

Der Zustand bessert sich indessen etwas. Er konnte außer Bett sein, das Körpergewicht nahm von 61.2 bis 62.2 Kg. zu.

9/9, 37.8—36.8. Er ist den ganzen Tag außer Bett, ißt $\frac{1}{3}$ III D, hat ab und zu Ructus, aber sonst keine Verdauungsstörung, wenn er nur darauf achtet, sich nicht ganz satt zu essen. Auch die Schlingbeschwerden machen sich nur wenig geltend. Stuhl in Ordnung, der Tumor in Epigastrio hält sich ungefähr unverändert, zeigt kaum respiratorische Bewegbarkeit. Die Axillargeschwulst — jetzt etwa doppelfaustgroß — hat entschieden zugenommen, das Körpergewicht ist wieder gesunken (59.6 Kg.).

Der Kranke wurde am 11. Oktober auf eignen Wunsch entlassen. Es ist uns nicht gelungen, durch die Behörden Auskunft über sein späteres Schicksal zu erhalten.

Zusammenziehung. Wir haben also vor uns einen 37-jährigen Arbeiter, der ein Vierteljahr vor seiner Aufnahme 1899 eine wallnußgroße Drüse in der linken Achselhöhle bemerkt hatte. Später kamen Drüsen geschwülste am Hals, zunächst linkerseits (während die rechte Seite frei blieb), noch hinzu. Er hatte Schlingbeschwerden, eine vom Arzt hinuntergeführte Schlundsonde stieß in der Höhe des Schwertfortsatzes auf ein Hindernis, in der Abteilung ließ sich jedoch der Schlauch in den Magen ohne Schwierigkeit hineinführen. Die Dysphagie war übrigens gleichfalls weniger stark hervortretend geworden, Fieberbewegungen (jedoch nur ein einzelnes Mal bis 39°) waren da.

Die Geschwülste nahmen an Größe zu, hatten den Umfang eines Kindkopfes erreicht. Eine quergestellte wulstförmige, vielleicht vom aufgerollten Omentum majus herrührende Geschwulst in der Magengrube ist ebenfalls konstatiert worden. Außer einer vorübergehenden Diarrhöe waren nur leichte Erscheinungen seitens des Unterleibs vorhanden. Das subjektive Befinden hielt sich leidlich gut, das Fieber ging zurück, die Geschwülste waren indessen, wie gesagt, im Wachstum begriffen, das Körpergewicht sank; er wurde auf eignen Wunsch entlassen.

Die Diagnose auf der Abteilung lautete: Tumor thoracis (Lymphoma malignum). —

In einem Fall EWALD's¹ stellte gleichfalls die hartnäckige Dysphagie ein Hauptsymptom des bei Röntgenstrahlen diagnostizierten Mediastinaltumors dar. Die zwischen ösophagealen und sonstigen Prozessen des hinteren Mediastinums existierende Korrelation ist ja eine sehr intime, auf welche die Aufmerksamkeit der Autoren² schon seit langem gerichtet wurde. Eine Kombination mit ZENKER'schem Pulsionsdivertikel lag

¹ EWALD, C. A.: M. K., 1914, S. 1295.

² TIEDEMANN, H.: D. A. K. M., 1875, Bd. 16, S. 575 (über die Bedeutung der Traktionsdivertikel), ferner KÖRNER, ib., 1885, Bd. 37, S. 281.

in einer Beobachtung STARCK's¹ vor. Eine vom Mediastinaltumor zur Speiseröhre stattfindende Metastase hat KROKIEWICZ² gesehen.

Umgekehrt können bei primären Erkrankungen der Speiseröhre Erscheinungen sowohl seitens der Lunge als des Herzens (asthmatische oder stenokardische Anfälle, (MARCHAND³) oft in den Vordergrund treten. Ein an Verengung der Kardia leidender Patient EWALD's⁴ war in der Tat so kurzatmig, daß er beim ersten Anblick als ein Herz- oder Lungenkranker imponieren könnte. Ferner ist eine linksseitige Verengung der Interkostalräume beim Ösophaguskarzinom (PRZEWALSKI⁵) beobachtet worden.

Wir haben früher S. 2, einen in dieser Richtung hin lehrreichen Fall (No. 28) referiert, wo von der Speiseröhre ein wahrscheinlicher Ausgangspunkt gebildet wurde, wo Schlingbeschwerden aber nur andeutungsweise vorhanden waren. An dieser Stelle wollen wir einen Fall mitteilen, wo sich der Ösophaguskrebs als hochgradige *respiratorische Stenose* äußerte, während Schlingbeschwerden aber, vielleicht wegen stattfindender Erweiterung der Speiseröhre, gleichfalls geringfügig sind:

53.

Stenosis respiratoria, Carcinoma mediastini postici (oesophagi), Oedema colli, Carcinoma glandulae thyroideae, Paralysis n. recurrentis dextri, Hyperleukocytosis präagonalis.

KARL OSCAR O., 50-jähriger Mechaniker, trat am 11/4 1910 in die Abteilung ein. Der Vater starb an Altersschwäche, die Mutter lebt, ist gesund. Er ist der älteste von 12 Geschwistern, unter denen schon 4 im frühen Alter gestorben sind, während die übrigen alle leben und gesund sind. Der Kranke machte als Kind die Masern durch, er hat seit vielen Jahren, speziell des Morgens, gehustet. Seine jetzige Krankheit datiert sich vom September vorigen Jahres, als er sich wegen „Herzleidens“ zum Arzt wenden mußte. Wurde gegen Weihnachten besser, im Januar d. J. wieder schlechter, indem Atembeschwerden hinzugekommen sind. Er war gleichzeitig heiser, hatte Schmerzen in der Präkordialgegend und hustete mehr als gewöhnlich. Hatte das Gefühl eines Klümpchens im Hals, das schwand, sobald es ihm gelang, einen schleimigen, schäumenden Auswurf zu expectorieren. Der Husten hörte dann für mehrere Stunden sofort auf. Die Eßlust ist schlecht, sonst sind die Functiones naturales in bester Ordnung. Er ist verheiratet, die Frau lebt, ist gesund, ebenso sein einziges Kind, ein 27-jähriger Sohn, der nach Amerika ausgewandert ist. Der Kranke gibt zu, im Laufe der Jahre viel Spirituosa genossen zu haben.

Status praesens. Ein kräftig gebauter Mann, der mit Beschwerden spricht, weil er stark heiser, fast aphonisch ist. Am Hals fühlt man die rechte Hälfte der Schilddrüse vergrößert und von harter Konsistenz. P. 88, R. 24, in der Ruhe ist er nicht subjektiv dyspnoeisch, das Atmen ist aber von inspiratorischem Stridor begleitet. Eine deutliche Einziehung der oberen und unteren Brustapertur oder der Rippenzwischenräume findet nicht statt. Gestern auf dem Klosett war die Atemnot so stark, daß er nur mit größter Mühe zu seinem

¹ STARCK, H.: B. k. W., 1899, S. 517.

² KROKIEWICZ: Z. i. M., 1913, S. 1092.

³ MARCHAND: Zit. Eichhorst: Path. u. Th., 1905, II, S. 105.

⁴ EWALD, C. A.: Lehre von den Verdauungskrankheiten, II, 1888, S. 77.

⁵ PRZEWALSKI, B.: D. m. W., 1910, S. 90.

Bett zurückkehren konnte. Bei physikalischer Untersuchung liegen normale Verhältnisse vor. Im Harn sind keine abnormen Bestandteile nachzuweisen.

14/4, 37.2—36.7. P. 116, zeigt respiratorische Schwankungen (Fig. 34). R. 22, der respiratorische Stridor tritt mit großer Deutlichkeit hervor. Röntgendurchleuchtung des Thorax gibt negatives Resultat.

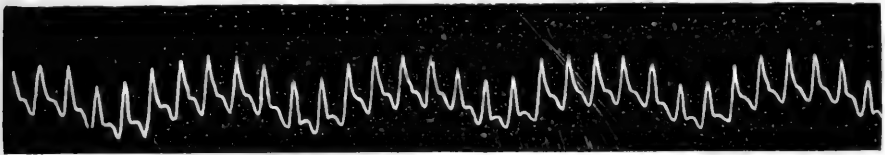


Fig. 34.

Blutuntersuchung:

Rote Blutkörperchen	4.8 Mill.
Weißer —	9.960
Färbekraft	70

Wa-R negativ. Der Husten und die Expektoration haben bedeutend zugenommen. Die Menge des Auswurfs beträgt ungefähr 2 Spuckgläser oder etwa 600 Gr. in 24 Stunden. Derselbe besteht meistens aus trübem Serum, enthält weder Tuberkelbazillen noch elastische Fasern.

Mai 1910

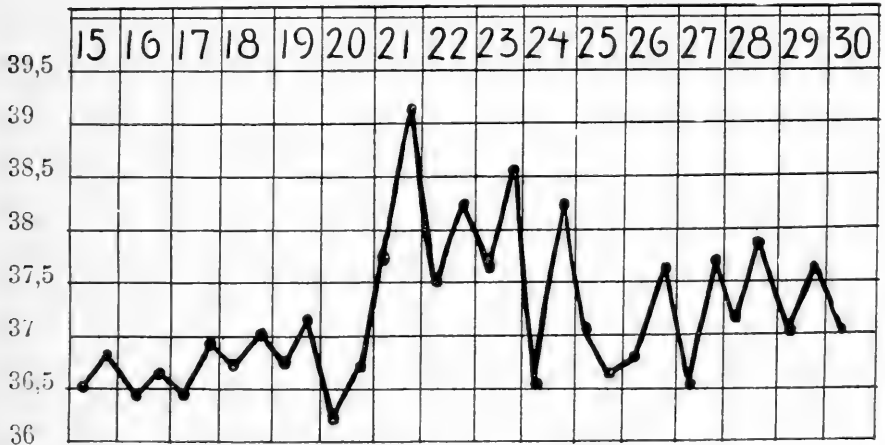


Fig. 35.

Der Kranke ist jetzt vollkommen stimmlos, bei laryngoskopischer Untersuchung zeigt sich der Kehlkopf von beiden Seiten zusammengedrückt, weshalb es nicht gelingt, das Innere des Larynx und ganz besonders die Stimmbänder zu sehen.

25/5, 38.2—37.0, P. 140, klein, R. 26. Der Stridor ist stärker als je zuvor geworden. Sein Zustand hat sich in der letzten Zeit entschieden verschlechtert. Über der rechten Brusthälfte intensive Dämpfung sowohl vorn als hinten, der Stimmfremitus aufgehoben. Am Schulterblattwinkel ist fernes, weiches („pleuritisches“) Bronchialatmen hörbar. Bei Probepunktion erhält man in der Spritze eine trübe Flüssigkeit, die in ungefärbten oder mit Giemsa gefärbten Präparaten polynukleäre Leukozyten mit stark granuliertem Protoplasma zum Vorschein kommen lassen.

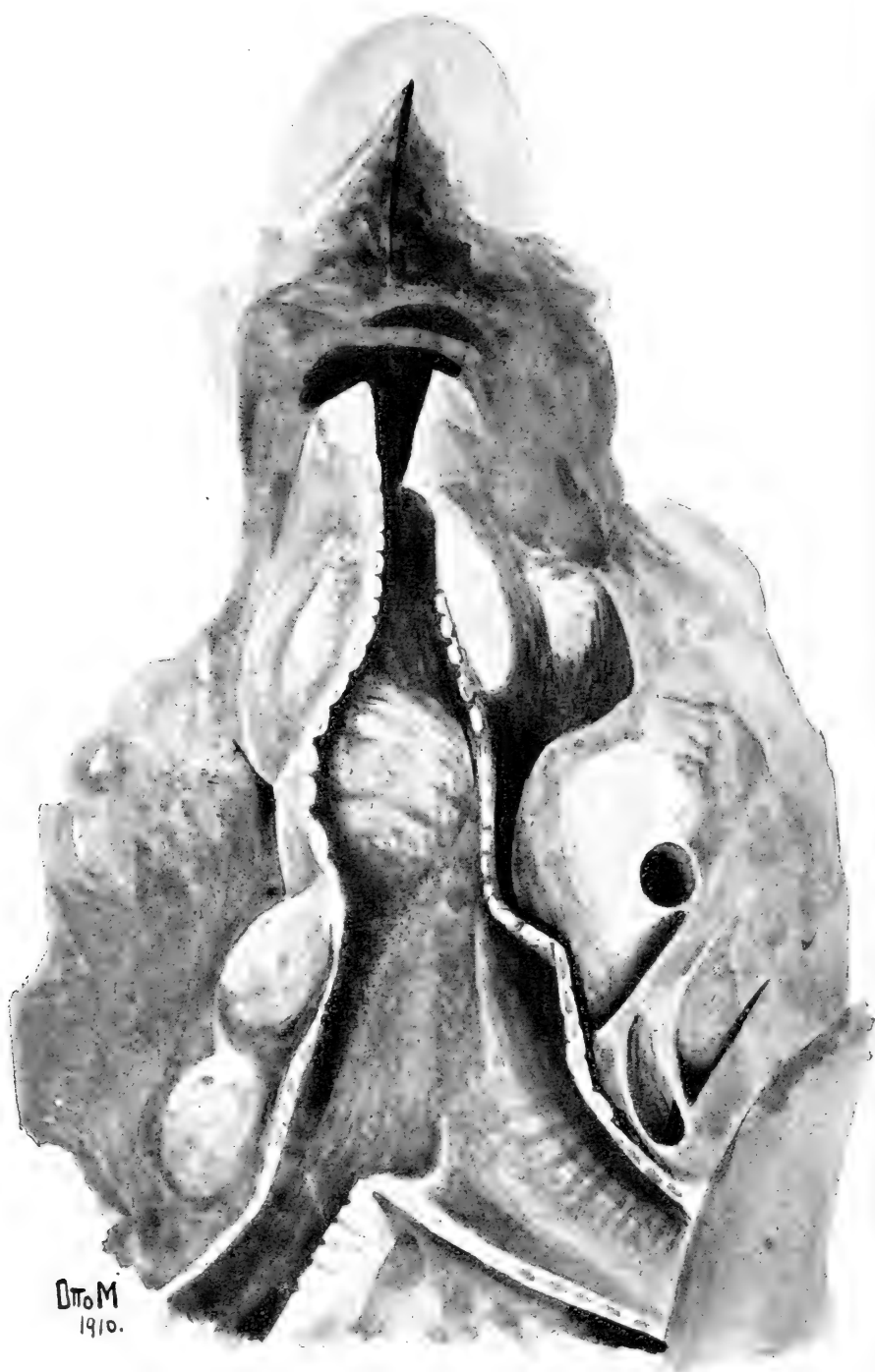


Fig. 36.



Stenosis respiratoria. Der karzinomatös infiltrierte und dilatierte Ösophagus ist aufgeschnitten.

27/5, 37.7—36.0. Seit gestern ist rechts am Hals eine diffuse, ödematöse Schwellung, sich vom Jugulum bis zum Schildknorpel, nach außen bis zum vorderen Rand des M. cucullaris erstreckend, aufgetreten. *Der Kranke hat Schwierigkeit beim Schlingen* — es ist heute zum ersten Mal, daß er darüber klagt —, hat übrigens trotzdem viel Milch getrunken. Bei Inspektion des Schlunds ist nichts Besonderes zu bemerken. *Appl.* Bleiwasserumschläge.

30/7, 37.6—37.0. Bei Zählung der weißen Blutkörperchen zeigt sich die Zahl derselben zu 43.600 gestiegen. Am folgenden Tag trat der Tod nach ungefähr $\frac{3}{4}$ -jähriger Krankheitsdauer ein.

Sektion. Hals- und Brustorgane sind im Zusammenhang herausgenommen. Beiderseits am Hals vom Unterkiefer zur oberen Brustapertur hinab finden sich Pakete von bis wallnußgroßen *Drüsengeschwülsten*, die ziemlich hart und sich nach beiden Achselhöhlen und dem Thorax (Lungenhilus) weiter fortsetzen.

Beim Aufschneiden der *Speiseröhre* zeigen sich die Wände derselben von der Höhe des Ringknorpels bis zur Kardia stark verdickt, uneben und infiltriert. Die Verdickung ist am stärksten in der Höhe des Hauptbronchus rechts und links. Rechts, wo das Geschwulstgewebe erweicht ist, sieht man einen Durchbruch zur Pleurahöhle, wo 2500 Ccm. sero-purulenter Flüssigkeit angesammelt sind. Die Speiseröhre ist im ganzen nicht unbedeutend erweitert, die Schleimhaut ist uneben, höckerig, ulzerierend, von nekrotischen Geschwulstpartikeln gedeckt (Planche I).

Beim Aufschneiden des *Kehlkopfes* und der Luftröhre sieht man unterhalb des Ringknorpels einen halbkugelförmigen Tumor (Fig. 36) sich in die letztere hineinwölben, wobei eine bedeutende Verengung hervorgebracht wird. Die Trachealschleimhaut ist uneben, infiltriert, z. T. erweicht; eine an der Seite gelegene Drüse scheint im Begriff zu sein durchzubringen. Die Luftröhre und die Bronchien sind an der Innenseite von einer zähen, schäumenden Flüssigkeit gedeckt.

Am *Herzen*, um welches sich seine ersten Klagen drehten, wurde folgendes gefunden: Dasselbe ist schlaff und dilatiert, wiegt aber nur 250 Gr., die Spitze wird von beiden Kammern gebildet. Die Muskulatur bräunlich gefärbt, ohne makroskopische Zeichen einer Fettentartung oder myokarditischer Änderungen darzubieten. An den Klappen, am Herzbeutel oder an den Kranzarterien nichts zu bemerken. Sonst führen wir die bei mikroskopischer Untersuchung konfirmierte Sektionsdiagnose nur summarisch an:

Carcinoma oesophagi cum dilatatione, infiltratione et ulceratione diffusa.

Infiltratio carcinomatosa glandulae thyroideae, mediastini post., pleurae dextrae, glandularum lymphaticarum colli, axillarum, thoracis, retroperitonealeum, pancreatis.

Compressio et infiltratio tracheae et N. recurrentis dextri e glandulis lymphaticis carcinomatosis.

Pleuritis sero-purulenta dextra, Carnificatio, pulm. d.

Metastases ad hepar.

Zusammenziehung. Ein 50-jähriger Mechaniker, der Spirituosen in größeren Mengen getrunken hatte, bekam $\frac{3}{4}$ Jahre vor seiner Aufnahme in 1910 zunächst Herzbeschwerden, wurde nach einiger Zeit davon gebessert, indem später Husten, Heiserkeit und vor allem Atembeschwerden hinzukamen. Er hatte ein nach Expektion des Schleims wieder schwindendes Gefühl eines „Klumpchens im Hals“; Schlingbeschwerden waren aber nicht vorhanden. *Stridor respiratorius* ist deutlich zu hören, der Puls zeigt reguläre, von der Atmung abhängige Schwankungen, die Temperatur ist normal, steigt aber beim Hinzutreten einer rechtsseitigen seropurulenten Pleuritis in die Höhe. Erst in den letzten Lebenstagen, als eine ödematöse Schwellung rechterseits am Hals, wo eine (krebsige) Infiltration der Schilddrüse nachgewiesen wurde, sich entwickelt hatte, traten merkbare Schling-

beschwerden auf. Die Steigerung der Leukozyten von 9.964 zu 43.600 ist aller Wahrscheinlichkeit nach als prä-agonale Hyperleukozytose aufzufassen. Der früher vollkommene Mangel an Dysphagie findet darin vielleicht, wie gesagt, seine Erklärung, daß die krebsig infiltrierte Speiseröhre nicht verengert, sondern im Gegenteil erweitert ist, wiewohl die verdickte, starre Röhre zur Weiterbeförderung des Bolus äußerst untauglich sein mußte. Die lateral zusammengedrückte Epiglottis hinderte uns, die Stimmbänder zu sehen, eine Mitbeteiligung des *N. recurrens* (als Ursache der Heiserkeit) ist jedoch bei der Sektion sichergestellt worden. Entleerung des sero-purulenten Pleura-exsudats hätte beim schlechten Allgemeinzustand des Kranken keinen Sinn. Der Sektionsbefund am Herzen ist nicht sehr hervortretend und steht nicht im Verhältnis zu den Beschwerden, welche der Patient in seiner ersten Krankheitsperiode gehabt hatte. —

Wir können als passendes Seitenstück einen anderen Fall folgen lassen, in welchem zwar Beklemmung auf der Brust à la MARCHAND (s. o.) zu den Hauptklagen des betreffenden Patienten gehörte, wo ferner die Röntgendurchleuchtung einen Tumor im hinteren Mediastinum nachweisen ließ, wo aber zu gleicher Zeit die Schlingbeschwerden derartig sind, daß die Diagnose eines Ösophaguskrebses, trotz fehlender Sektion, nicht zweifelhaft sein dürfte. Die Berechtigung, den Fall unserer Kasuistik ohne weiteres anzureihen, kann möglicherweise bestritten werden:

57.

Oppression auf der Brust, Dysphagie, Tumor mediastini postici, aller Wahrscheinlichkeit nach auf Speiseröhrenkrebs beruhend. Röntgenfieber. Keine Sektion.

HALVOR B., 54-jähriger Arbeitsvorsteher, trat am 12. Oktober 1910 in die Abteilung ein. Der Vater ist vor 36 Jahren an Herzschlag gestorben, die Mutter lebt, ist 80 Jahre alt und gesund. Eine Schwester ist an unbekannter Ursache gestorben. Selbst hatte er als Kind Masern, Gelbsucht und Lungenentzündung, war aber sonst immer gesund, ist verheiratet, hat 5 Kinder gehabt, von denen 3 schon im ganz jungen Alter gestorben sind.

Im Februar d. J. merkte er zum ersten Mal — ohne bekannte Ursache — Beschwerden beim Schlucken, hatte Beklemmung auf der Brust und verlor den Appetit. Er mußte immer 2 bis 3 energische Schlingbewegungen vornehmen, ehe es ihm schließlich gelang, den Speisebolus in den Magen hinunterzudrücken. Das Hindernis scheint ihm in der Höhe des Schwertfortsatzes zu sitzen. Seine meistens in Buchführung bestehende Arbeit hat er die ganze Zeit ausgeführt, hustet wenig, der Auswurf ist immer sparsam, schleimig gewesen.

Status praesens. Der Kranke ist ziemlich mager, sieht aber nicht so schlecht aus. P. 80, auf beiden Seiten gleich, die Radialarterie etwas uneben und steif anzufühlen, eine Verspätung derselben im Verhältnis zum Herzstoß ist nicht deutlich nachzuweisen. R. 24, objektiv nicht angestrengt; Stridor, selbst nur andeutungsweise, ist jedenfalls nicht vorhanden. Zunge feucht, schwach belegt, im Schlund ist nichts Abnormes nachzuweisen, keine Ödeme oder Exantheme sind vorhanden. Der Thorax ist gut gebaut, unterhalb des rechten Schlüsselbeins treten geschlängelte und erweiterte, sich bis zum Schultergelenk erstreckende Venenzeichnungen hervor. Am Herz oder an den Lungen ist nichts zu bemerken. Am Manubrium ossis sterni keine Dämpfung, beim Unterleib, Harn etc. liegt nichts Abnormes vor. Die Sinnesorgane und die Reflexe sind in Ordnung.

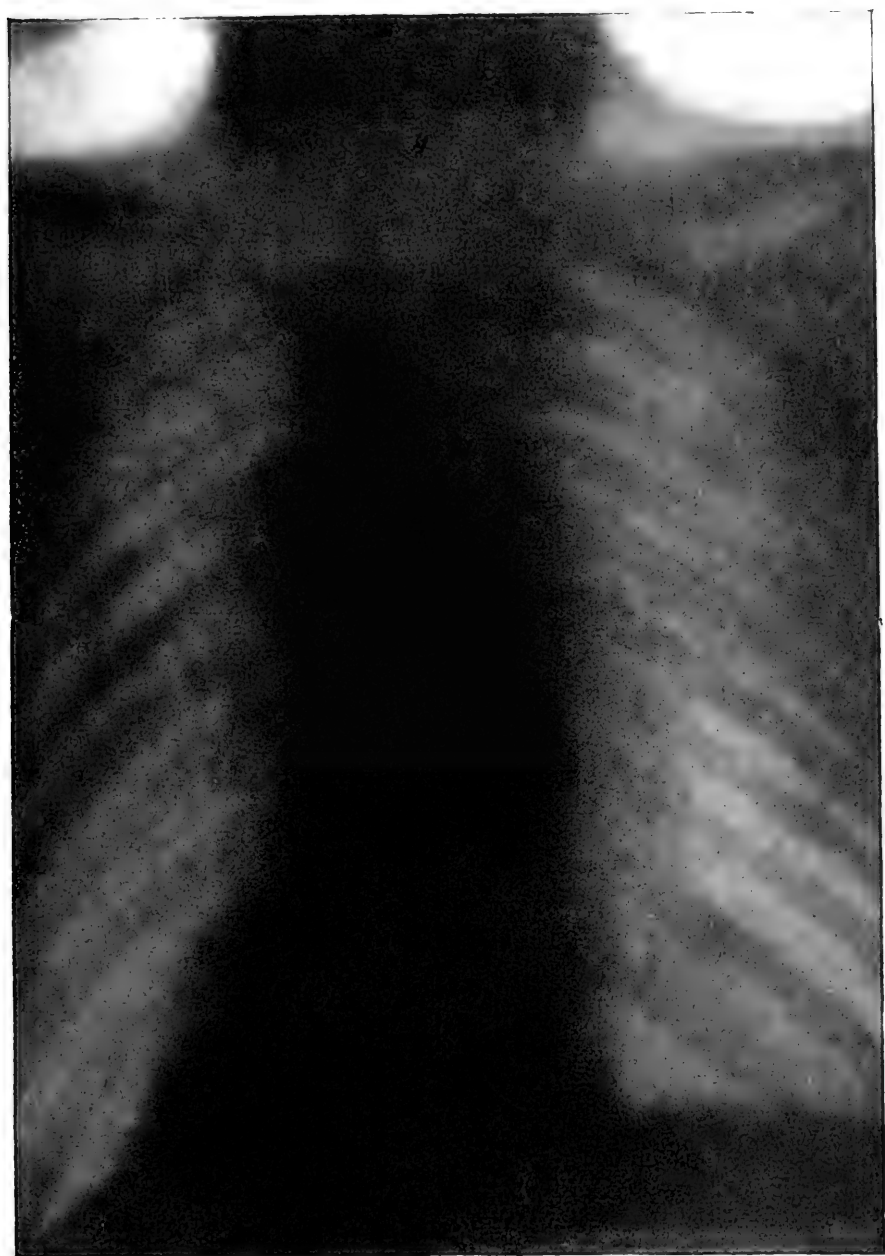


Fig. 37.

Rote Blutkörperchen	3.89 Mill.
Weißer Blutkörperchen	33.600

Im gefärbten Trockenpräparat zeigen sich polynukleäre Leukozyten in überwiegender Menge vorhanden zu sein.

Eine eingeführte Magensonde gewöhnlichen Kalibers stößt 45 Cm. von der Zahnreihe auf ein Hindernis, das sich bei mäßiger Gewalt nicht überwinden läßt. Bei Durchleuchtung zeigt sich der Mittelschatten etwas verbreitert (Fig. 37); in Fig. 38 ist das Bild schematisiert worden, in erster Schrägstellung tritt zwischen der Wirbelsäule und der Aorta ein dichter, nicht deutlich pulsierender Schatten (Fig. 39) hervor. Später war indessen das Bild in dieser Beziehung weniger scharf.

Die nach Abschluß der instituierten Bestrahlungstherapie aufgetretene Temperaturerhöhung (Fig. 40) wurde als „Röntgenfieber“ gedeutet.

Der Zustand verschlimmerte sich ziemlich rasch, die Schlingbeschwerden nahmen zu, sein Aussehen wurde dementsprechend schlechter, er fing auch an stärker zu husten, im Spuckglas war dem Schleim regelmäßig etwas Blut beigemischt, das er jedoch nicht aufgehustet, sondern aufgeräuspert zu haben meint. Es wurden keine auf Krebs hindeutenden Bestandteile, Fetzen u. dgl. gefunden. — An der Hinterfläche der Lungen waren Ronchi und Sibili zu hören.

Er wurde am 1. November als ungeheilt entlassen. Nach Mitteilung des Herrn Dr. S. CARLSEN, Kongsberg, ist der Kranke am 6. Dezember unter stets zunehmender Dysphagie gestorben. Sektion fehlt.

Zusammenziehung. Ein 54-jähriger Arbeitsvorsteher bekommt $\frac{3}{4}$ Jahr vor seiner Aufnahme (1910) Brustbeklemmung, Schlingbeschwerden, muß energische Schluckbewegungen vornehmen ehe es ihm gelingt, den Bolus herunterzudrücken.

Die Sonde stieß 45 Cm. von der Zahnreihe auf ein Hindernis, die Röntgendurchleuchtung zeigte in schräger Stellung eine auf der Vorderseite der Wirbelsäule liegende Neubildung, im Anschluß an die zum therapeutischen Zweck instituierte Röntgenbestrahlung trat Fieber auf. Er hustete etwas, aber recht wenig und ohne charakteristischen Auswurf. Der Tod trat in der Heimat unter zunehmenden Schlingbeschwerden, nach 10-monatlicher Krankheitsdauer, ein. Sektion ist nicht ausgeführt worden. —

Daß sich mitunter auch Einflüsse seitens des Nervensystems (Vagus) zum Hervorrufen der Dysphagie geltend machen können, ist nicht außer Betracht zu lassen. Im Kapitel der Diagnose im III. Abschnitt kommen wir übrigens zur Dysphagiefrage wieder zurück. —

Singultus, der bei No. 52 als ungemein heftig und anhaltend auftrat, kann vielleicht auf einer Lokalaffectio des N. phrenicus beruhen, läßt sich aber auch, in Analogie mit dem Auftreten des Schluchzens bei überhaupt stark heruntergekommenen Individuen, unschwer erklären. Damit haben wir indessen den Übergang zu den Erscheinungen seitens des

Nervensystems, die zwar oft gänzlich fehlen, anderseits auch ziemlich mannigfach sein können. Von Schmerzen ist schon oben gesprochen worden. Ein Phänomen wie Schlaflosigkeit, welche von einzelnen Autoren besonders hervorgehoben wird, steht wohl am häufigsten mit Atemstörungen in Verbindung. Bei No. 39 sind die heftigen Armschmerzen wohl hauptsächlich schuld daran. Dasselbe gilt wohl auch No. 6, bei wem die Schmerzen

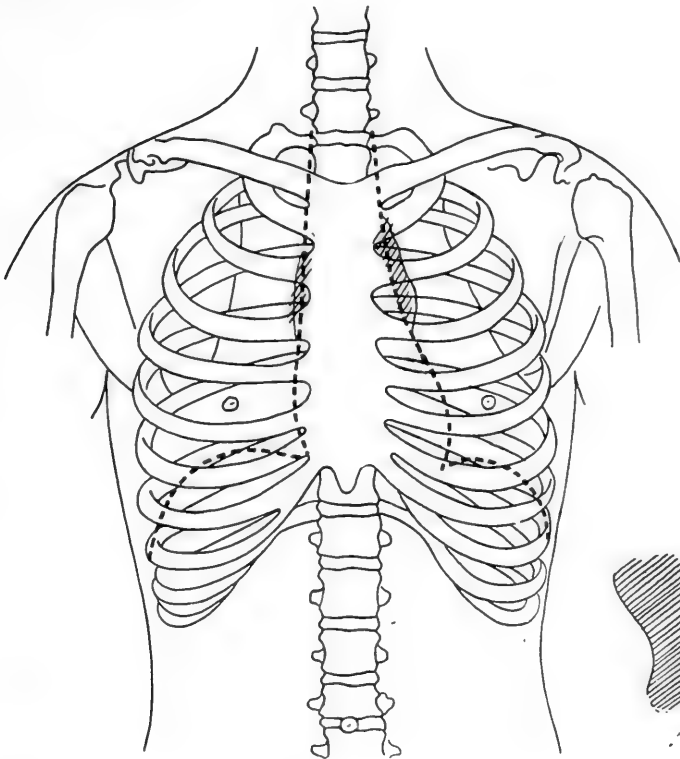


Fig. 38.

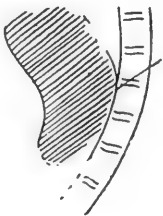


Fig. 39.

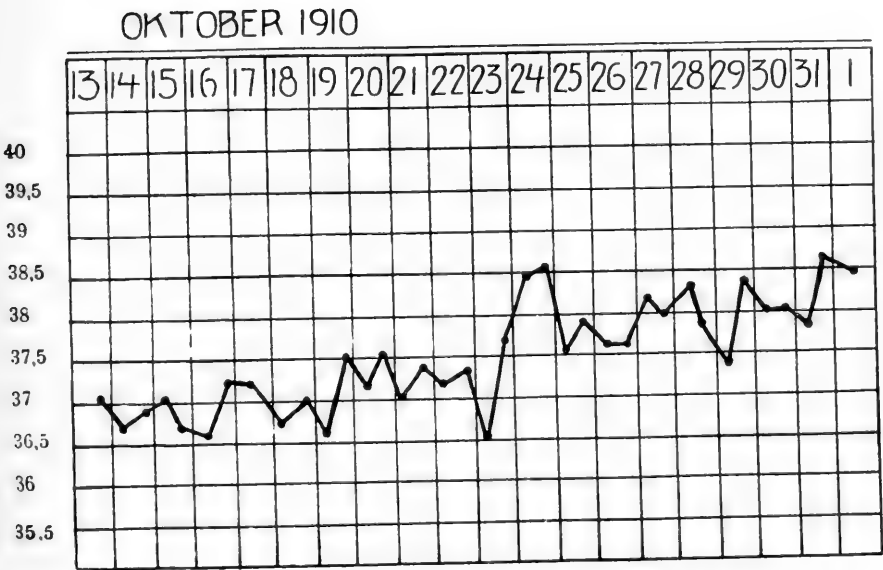


Fig. 40.

universell waren. Das Neoplasma kann direkt, pr. continuitatem oder durch Metastase, das Nervensystem interessieren. Bei No. 50 ist der rechte N. vagus von der Geschwulstmasse umschlossen und von derselben durchsetzt worden. Ausgesprochene Symptome seitens desselben waren aber merkwürdigerweise nicht vorhanden. Vom N. recurrens haben wir u. a. S. 70 gesprochen. Durch Übergreifen auf die Wirbelsäule wird das Rückenmark in Mitleidenschaft gezogen¹. In einem Fall LEYDEN's² von Paraplegia dolorosa hörten die Schmerzen eigentümlicherweise von selbst auf, nachdem sich die Lähmung entwickelt hatte. ISRAEL-ROSENTHAL (l. c.) führt eine sich etwas langsam entwickelnde Hemiplegie zum Druck des Tumors zunächst auf den Axillar- und dann auf den Lumbalplexus zurück. Von PFEIFFER³ ist eine durch Lymphosarcoma mediastini bedingte Armlähmung gesehen worden. Im Gegensatz zu einer direkten, kompletten oder inkompletten, Hemiplegie ist in einem Fall von Tumor des hintern Mediastinums eine zentrale Metastase zu Pons Varolii von R. v. JAKSCH⁴ diagnostiziert worden. In unserm Material lag eine übrigens ohne lokale Erscheinungen verlaufende Metastase zum Kleinhirn im folgenden Fall vor:

45.

Sarcoma mediastini antici et pulmonis sinistri, nach vorn hervorbrechend. Sarcoma cerebelli. Tumor lienis. Hyperleukocytosis.

KASPER N., 28-jähriger Erdarbeiter, kam am 6. Dezember 1891 in die Abteilung ein. Die Eltern leben, sind gesund; ein Bruder ist, 12 Jahre alt, an Hirnentzündung gestorben. Tuberkulose soll in der Familie nicht vorkommen. Der Kranke hatte vor etwa 5 Jahren rechtsseitiges Stechen in der Brust, das nach Schröpfen wieder verschwand, ist aber sonst immer gesund gewesen (s. u.). Er hat schwere Arbeit verrichtet, scheint ganz gut ökonomisch situiert gewesen zu sein. Alkoholismus, Lues oder Gonorrhoe sind nicht vorausgegangen; ist verheiratet, hat ein Kind, das lebt und gesund ist. Im letzten Frühling wurde er auf der chirurgischen Abteilung B. des Rikshospitals wegen Drüsengeschwülste am Hals operiert, nachdem sich dieselben im Laufe der letzten 9 Jahre entwickelt hatten, ohne ihn im besondern Grad zu genieren.

Seit dieser Operation ist er angeblich nicht derselbe wie vorher gewesen. Die Drüsen entwickelten sich wieder rasch aufs neue, er wurde matt und müde, verlor die Eßlust, die übrigens zu andern Zeiten wieder besonders lebhaft sein konnte. Er hustete etwas, schwitzte speziell in der Nacht, fror ab und zu. Hatte häufigen Stuhl drang, aber gewöhnlich nur eine Entleerung am Tag. Die Defäkation war schmerzlos, der Stuhl dünn, dunkel gefärbt, aber nicht bluthaltig. Zu gleicher Zeit kamen auch empfindliche Drüsen, zunächst in der rechten und später auch in der linken Leiste, indem diejenigen an letzterer Stelle nach einiger Zeit jedoch wieder etwas zurückgingen. Vor 5 Wochen bekam er Schmerzen im Kreuz, das ihm etwa wie zerbrochen erschien. Dieselben waren auch in der Nacht da, wodurch ihm der Nachtschlaf beraubt wurde. Er ist aber erst in der letzten Zeit zu Bett gelegen. Vor

¹ GLADSTONE: B. k. W., 1900, S. 38. — In einem aus dem Bartholomeus-Hospital bei HARE, l. c., S. 53, referierten Fall von Paraplegie beim mediastinalen Lymphosarkom wurden alle Wirbelkörper unterhalb dem 4. Dorsalwirbel zerstört gefunden.

² LEYDEN, E.: Zit. von KAISERLING: S. m., 1896, S. 277.

³ PFEIFFER, R.: D. Zt. N., 1891, Bd. I, S. 345.

⁴ v. JAKSCH: D. m. W., 1909, S. 1336.

14 Tagen ließen die Rückenschmerzen nach, statt denen trat heftiges Kopfwch ein. Dasselbe hat sich indessen in der letzten Woche wieder etwas gebessert, ebenso der Schlaf, wogegen er fast täglich das Essen erbrochen hat. In 14 Tagen kein Stuhl, die Harnentleerung ist in Ordnung gewesen.

Status präsens. Der Kranke sieht blaß und abgemagert aus, das linke Auge ist atrophisch, nachdem er als 5-jähriges Kind einen Schlag gegen dasselbe erhalten hatte. Er ist warm und schwitzend, sieht mitgenommen und etwas abgestumpft aus. Das Sensorium und die Sinne scheinen indessen frei zu sein; er antwortet richtig, wiewohl zögernd, auf Fragen; gibt an, daß sein Gedächtnis vollständig verloren gegangen ist. Die Aufnahme einer Anamnese wird auch dadurch erschwert, daß er sowohl in Rückenlage als in sitzender Stellung eine Steigerung des Kopfschmerzes mit Neigung zum Erbrechen bekommt. Eine große Mattigkeit ist übrigens dasjenige Symptom, von dem er im besonders Grad gequält ist. P. 80, regelmäßig, ziemlich hart, die Radialarterie ist wie ein gespannter Strang zu fühlen, dementsprechend treten Elastizitätsschwingungen in der Kurve deutlich hervor (Fig. 41). R. 20, frei, die Zunge wird gerade herausgestreckt. Keine Ödeme, dagegen sieht man an der Innenseite der Schienbeine größere und kleinere Erhabenheiten, die teilweise druckempfindlich sind. In beiden Hypochondrien zahlreiche Narben nach Schröpfen, am linken Schulterblatt und am Kreuz treten braunpigmentierte Stellen nach spanischen Fliegen hervor. Über dem Manubrium sterni sieht man links von der Mittellinie eine leicht abgerundete, schwach prominierende, gänseeigroße, leicht druckempfindliche Hervortreibung, „die er so lange gehabt hat, wie er überhaupt zu erinnern im Stande ist“, auf welche Angabe nicht viel Gewicht zu legen ist (s. o.). Der Perkussionschall ist über der prominierenden Partie gedämpft; daselbst hört man saccadiertes Atmen, in der rechten Supra- und Infraklavikulargegend unbestimmtes Rasseln, sonst (beim Herz, Unterleib, Harn etc.) ist nichts Abnormes nachzuweisen. Er bekommt Diät 1 b und Aq. amygd. gtt. X bih., später Granula Dioscoridis und Selterwasser zu trinken.

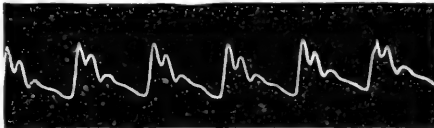


Fig. 41.

9/12, 37.2—36.5. Blutuntersuchung:

Rote Blutkörperchen	5.3 Mill.
Weißer —	76.000 (überwiegend polynukleäre)
Färbekraft	65

W:R. = 1 : 70. Am Hämatokrit wurden 50 Vol.0/0 rote, 2 0/0 weiße Blutkörperchen gefunden. Im sparsamen, schleimigen Auswurf liegen keine Tuberkelbazillen vor. Ein Glyzerinklysma übt gegen die Obstipation genügende Wirkung aus. Milzdämpfung reicht von der 8. Rippe bis zum Rippenbogen, unterhalb desselben ist der untere Pol der Palpation zugänglich.

24/12, 36.5—36.1. Das Kopfwch mit Erbrechen dauert fort, die sternale Hervortreibung hat zugenommen. Er liegt teilnahmslos hin.

29/12, 36.4—36.8. Bei ophthalmoskopischer Untersuchung zeigt der Augenhintergrund unebene Farbe, indem einzelne Partien heller, andere dunkler sind. Stauungspapille oder Blutaustritte liegen nicht vor. Bei erneuter Blutuntersuchung zeigen sich die Leukozyten im gleichen Maß wie früher vermehrt zu sein.

30/12, 36.7 P. 80. Liegt bei der Morgenvsiste stöhnend da, die Lippen sind bläulich, der Harn geht ins Bett. Im Laufe des Vormittags trat keine Änderung des Zustandes ein, als sein Mittagmahl wie gewöhnlich; als die Krankenschwester ihm eine halbe Stunde später die Medizin geben sollte, war er tot.

Sektion. Die Leiche stammt von einem stark abgemagerten jungen Mann. Am Manubrium sterni etwas links von der Mittellinie sieht man eine subkutane Auftreibung von 5 × 12 Cm. im Diameter. Die Hals- und Hilusdrüsen geschwollen. Todesstarre und Hypostase

sind vorhanden. Beim Durchschneiden der Haut zeigt sich der Panniculus adiposus ungewöhnlich sparsam. Die Därme sind zusammengefallen.

Brusthöhle. Nach Loslösung der Haut über dem Brustbein zeigt sich die beschriebene Hervortreibung als eine ziemlich feste, weiße, homogene, die Weichteile infiltrierende Geschwulstmasse. Sie liegt dicht am Knochen, jedoch ohne denselben infiltrierend anzugreifen, setzt sich (was zuerst nach Durchschneidung der Knorpel und Wegnahme des Sternums zu Tage tritt) von hinten durch die Weichteile der Brustwand längs dem linken Sternalrand zwischen den frei gebliebenen 1. und 2. Rippenknorpel nach vorn fort. Der Tumor erstreckt sich auch in das Mediastinum anticum hinein, bildet hinter dem 1. und 2. Rippenknorpel eine hühnereigroße Geschwulst, welche mit der Auftreibung vorn am Brustbein zusammenhängt und mit der vorderen Brustwand in Verbindung steht. Ferner ist der Tumor in die linke Pleura und in den Vorderrand des obern linken Lungenlappens hineingewachsen; derselbe bildet hier eine taubeneigroße Partie, die ohne scharfe Grenzen in das gesunde Lungengewebe übergeht.

Der *Herzbeutel* zeigt sich hie und da von Geschwulstmasse infiltriert, enthält aber nur einen Kinderlöffel voll von klarer, gelber Flüssigkeit. An der Oberfläche des Herzens befindet sich ein nußgroßer Geschwulstknoten, sonst ist an diesem Organ nichts zu bemerken.

Die *linke Lunge* ist wie gesagt am Oberlappen mit dem Tumor zusammengewachsen. Die Pleurahöhle enthält eine nur sparsame, seröse Flüssigkeit. In der linken Lunge fühlt man fast überall kleine Knoten, die sehr fest sind. Am hellroten Schnitt sieht man vorn den Tumor, sonst überall zerstreut die schon von außen gefühlten hanfkorn- bis erbsengroßen Knötchen, die oben in der Spitze am zahlreichsten sind, von dort an Zahl und Größe abnehmen, um an der Basis fast nicht mehr aufzutreten.

Die *rechte Lunge* ist überall frei, Pleura glatt und spiegelnd, sonst entspricht sein Verhalten demjenigen der linken Lunge, nur davon abgesehen, daß die große Geschwulst fehlt und auch die kleinen Knoten nicht so zahlreich sind. Die Hilusdrüsen sind geschwollen und sehen am Schnitt pigmentiert aus.

Bauchhöhle. Die mesenterialen sowie die retroperitonealen Lymphdrüsen sind bedeutend geschwollen, die letzteren bilden eine längliche, knollige, an der Vorderfläche der Columna liegende derbe, weißliche Geschwulst, die sich am Durchschnitt aus bis wallnußgroßen Drüsen zu bestehen zeigt. Der anliegende Knochen ist oberflächlich rauh und arradiert. Mit diesen Schwellungen hängt die Cauda pancreatis innig zusammen.

In den beiden *Nieren* kommen gleichfalls kleine Knoten vor.

Die *Milz* ist stark vergrößert (16×9 Cm.), bietet aber sonst nichts Abnormes dar.

Kopfhöhle. Die harte Hirnhaut ist in der hintern Partie rings um den Torcular Herophili verdickt und dementsprechend zeigt sich der hintere Teil des Sinus longitudinalis von der Duralverdickung verengt. Bei Herausnahme des Großhirns bleibt der obere Teil des Cerebellums festhängend zurück, weshalb man bei der weitem Untersuchung äußerst vorsichtig zu Werk gehen muß. Man sieht in der Gegend des Torculars eine kinderfaustgroße, die hintere Partie des Kleinhirns einnehmende, übrigens nicht scharf umschriebene Geschwulst, die genau dasselbe Aussehen wie der Mediastinal-Lungentumor darbietet.

Am Großhirn sind die Windungen applaniert, in den Seitenventrikeln ist eine klare Flüssigkeit, etwa 200 Gr., enthalten.

Mikroskopische Untersuchung sowohl des Haupttumors als der andern, metastatischen, Tumoren bietet die Struktur eines *rund- und spindelezelligen Sarkoms* dar.

Zusammenziehung. Ein 28-jähriger, blasser und sehr abgemagerter Erdarbeiter datiert die Krankheit seit einer $\frac{3}{4}$ Jahr vor der Aufnahme in 1891 wegen geschwollener Halsdrüsen vorgenommenen Exstirpation, nachdem sich dieselben im Laufe von 9 Jahren allmählich und beschwerdelos entwickelt hatten. Die Drüsen kamen bald wieder, neue in den Leisten fügten sich noch hinzu, er wurde matt, arbeitsunfähig, klagte über Kopf-

und Rückenschmerzen, lag häufig in einem Schlummer, wurde aber für einige Zeit schmerzlos.

Bei Aufnahme des Status präsens zeigte sich der Kranke etwas abgestumpft, aber beim vollen Bewußtsein, hatte einen gespannten Puls, bot eine nicht pulsierende Hervortreibung des Manubrium sterni und Hyperleukozytose des Blutes (1:70) dar. Die Temperatur nicht erhöht, bei Ophthalmoskopie erhielt man wesentlich ein negatives Resultat. Der Tod trat unter Kollapserscheinungen ziemlich schnell, nach 3-wöchentlichem Aufenthalt im Spital, ein.

Die Sektion zeigte ein sich nach vorn propagierendes Sarkom des Mediastinum anticum und der linken Lunge, dazu noch eine Miliarsarkomatose beider Lungen, wobei die bei Tuberkulose häufig beobachtete Abnahme der Knoten von oben nach unten deutlich demonstriert wurde. Von Interesse ist schließlich die cerebellare Metastase, die sich aber bloß durch Kopfschmerzen und einen unterbrochenen Schlummer — ohne eigentlichen Bewußtseinsverlust — manifestiert hatte. Die eine derartige Lokalisation so häufig begleitende Stauungspapille lag also nicht vor.

Es ist ja, nachdem besonders NOTHNAGEL¹ seinerzeit die Aufmerksamkeit darauf hingelenkt hatte, bekannt genug, daß Kleinhirnerkrankungen ab und zu einen nahezu latenten Verlauf darbieten. Andererseits können, ohne nachweisbare anatomische Änderungen des Gehirns, mitunter ausgesprochene Erscheinungen des Zentralnervensystems zu Tage treten. Wir weisen in dieser Beziehung u. a. auf die Literatur über Koma carcinomatosum zurück. In seinem oben zitierten Fall sah THUIS wiederholte, in den Morgenstunden auftretende Anfälle von Krämpfen des Gesichts und der Extremitäten, die mit Zähneknirschen, Drehung der Augäpfel nach oben und Verschleierung des Bewußtseins bis zum ausgebildeten Koma verbunden waren. Gleichzeitig sank die Körperwärme bis zu 33, 32°, selbst noch tiefer, weshalb der Verfasser dieselben als „Kollapsanfälle“ bezeichnet hat. In den Zwischenräumen war die Kranke durch längere Zeit recht wohl. Bei der Sektion ist im Gehirn, außer meningealem Ödem, nichts Abnormes nachzuweisen.

Von andern Nervenphänomenen ist ferner die äußerst seltene, „bulbo-spinale“ Myasthenie (LEREBoullet²) zu nennen, wobei neben „de légères altérations au niveau des centres nerveux des nerfs et des muscles“ ein großes, sonst am Leben latent gewesenes mediastinales Lymphosarkom gefunden wurde. Eine Koïnzidenz mit Morb. Basedowii hat Boidin³ notiert; von SILVESTRI⁴ ist Akromegalie beobachtet worden. Damit in Verbindung erwähnenswert ist die von WEBER und LEDINGHAM⁵ beobachtete „Pulmonal-

¹ NOTHNAGEL, H.: Über Latenz von Kleinhirnerkrankungen, B. k. W., 1878, S. 205.

² LEREBoullet: S. m., 1910, S. 580.

³ Boidin: ib., 1904, S. 95.

⁴ SILVESTRI, E. de: D. m. W., 1904, S. 108.

⁵ WEBER, F., und LEDINGHAM, I.: Lymphadenoma (Hodgkin'sche Krankheit) verbunden mit einer hochgradigen Pulmonal-Osteoarthropathie, D. A. K. M., 1909, Bd. 46, S. 217.

Osteoarthropathie“, wo die Kranke, ein junges Mädchen, lediglich wegen ihres Extremitätsleidens das Spital aufgesucht hatte. Erst durch die klinische Untersuchung ist der später bei Sektion konstatierte Mediastinaltumor entdeckt worden.

Seitens der Sinnesorgane sind vor allem die *Augenerscheinungen* in Betracht zu ziehen. Eine auf den oft für Druck ausgesetzten untern Zervikalplexus und besonders auf den damit in Verbindung stehenden N. Sympathicus zurückzuführende *Anisocorie* (Ungleichheit der Pupillen) ist hier mehrmals, z. B. bei No. 55 und fast konstant bei No. 43, nachgewiesen worden. (In Parenthese bemerkt gehört wohl auch der bei No. 14 vorhandene Speichelfluß dem N. Sympathicus zu). Der LITTEY'sche Fall sowie derjenige von SÖDERBAUM¹ zeigten *Exophthalmus*, der aller Wahrscheinlichkeit nach als Folge der gleichzeitigen kolossalen Zyanose, demnach als Stauungsphänomen, aufzufassen wäre.

In bezug auf die *Haut* von praktischer Wichtigkeit ist der von WAGNER² bei pseudoleukämischen Zuständen beschriebene *Pruritus cutaneus*, welcher fast universell, wie bei No. 2 (Lymphosarkom) auch in den Ohrengängen, sonst sich bei ihm speziell in Vola manus und planta pedis geltend machend, vorhanden sein kann. Auch bei No. 36 (Lymphogranulom) ist das Jucken sehr intensiv und stellt ein fast ebenso quälendes Symptom als die Atemnot selbst dar. Dasselbe trotz der Therapie, hat aber, namentlich bei No. 2, ein wechselndes Auftreten und geht bei ihm periodenweise von selbst zurück, um sich später, ohne nachweisbare Ursache, allerdings aufs neue einzustellen. Das dadurch hervorgerufene Kratzen hat allerlei kleine Läsionen, Risse u. dgl. zur Folge. Pigmentierungen können selbstverständlich auch dadurch entstehen; dies war aber nicht der Fall mit der sonst entstandenen hellbraunen Pigmentierung, die bei No. 2 zum Vorschein kam. Quaddeln traten als trophische Erscheinung in der gelähmten Seite des oben genannten v. JACKSCH'schen Falls auf. ISRAEL-ROSENTHAL (l. c.) hat multiple Hautgeschwülste, LEWANDOWSKY³ eine isolierte Metastase am Nasenrücken gesehen.

Von andern äußerlich zum Vorschein kommenden Erscheinungen sind von hohem Wert verschiedene andere *externe Tumoren*, die sich teils am Hals, teils in den Achselhöhlen, an der Brust (Rippe, vgl. Fall No. 8 später, rechts unten auf Planché II), am Bauch (Bauchmuskulatur) oder sonstwo nachweisen lassen. An ersterer Stelle, also am Hals, traten sie als geschwollene Lymphdrüsen bei 11 Fällen, demnach etwa ein Drittel unseres Materials auf. Von den oft mächtigen Drüsenpaketen gibt die allerdings etwas abgeblaßte Photographie des gleich zu referierenden Falles 36 eine Vorstellung.

¹ SÖDERBAUM, P.: Zit. von HEDENIUS, S. U.

² WAGNER, E.: D. A. K. M., 1886, Bd. 38, S. 199.

³ LEWANDOWSKY, M.: B. k. W., 1900, S. 398.

36.

Lymphogranuloma mediastini antici (regionis thymi) cum compressione tracheae et oesophagi. Pruritus cutaneus.

ARNE V., 20-jähriger Arbeiter, trat am 19. November 1917 in die Abteilung ein. Er war früher Sattler in einem Sportgeschäft, mußte aber wegen des vielen Staubes damit aufhören. Ging vor 2 Monaten zum Telephon über, womit er sich aber, wegen der einbrechenden Krankheit, nur wenig beschäftigt hat. Eltern und 4 Geschwister leben, sind gesund. Mit Ausnahme von Masern ist er selbst vollkommen gesund gewesen bis zum vorigen Herbst, als er erkältet wurde und seitdem, namentlich des Nachts, gehustet hat. Mitten im verlaufenden Sommer war der Husten eine Zeitlang besser, derselbe ist aber im Herbst wiedergekommen. Namentlich in der letzten Woche ist er ziemlich schlimm gewesen. Der Kranke hat ein Gefühl von Völle in der Brust, die Luftröhre scheint ihm zugestopft zu sein. Erst in den letzten 4 Tagen hat er jedoch das Bett hüten müssen. Im Mai d. J., also vor 4 Monaten, bemerkte er eine kleine Geschwulst rechterseits am Hals und später 2 ähnliche auch links; dieselben sind im stetigen Wachstum begriffen, aber nie schmerzhaft gewesen. Functiones naturales waren bisher in Ordnung.

Status praesens. Der Ernährungszustand ist ungefähr wie gewöhnlich, er klagt über Kurzatmigkeit und Brustschmerzen beim Husten, die ihren Sitz hauptsächlich rechts haben. Der Auswurf ist sparsam, grauweiß, schleimig, zähe. Puls 92, regelmäßig. Blutdruck (R.-R.) 110. Respiration 26—28, leicht hörbar, angestrengt; Brustumfang 86—88 Cm.; Zunge feucht, ohne Belag, keine Ödeme; die Hautoberfläche zeigt fast überall Zeichen nach Kratzen wegen des Juckens; Pupillen gleich groß, von gewöhnlicher Weite, reagieren auf Licht und Akkomodation. Doppelseitige Conjunctivitis ist vorhanden. Beide Supraklavikulargruben ausgefüllt, rechts von einem gänseeigroßen, links von einem etwas kleineren Drüsenpaket, das ziemlich hart, auf der Unterlage etwas verschiebbar und vollkommen unempfindlich ist. Im Gesicht keine Barthaare, an der Schamgegend kommen ganz vereinzelte dünne Haare zum Vorschein.

Bei der Mund- und Schlundhöhle nichts zu bemerken. Der Brustkorb etwas flach und lang. Beide Seiten bewegen sich bei der Atmung gleich. Über den Lungen sonorer Perkussionsschall und vesikuläres Atmungsgeräusch, das an mehreren Stellen rau und von verlängertem Expirium begleitet ist. Am Herz nichts, am Unterleib (inkl. Leber) auch nichts zu bemerken. Harn normal, Eiweiß oder Albumose sind nicht nachzuweisen.

^{20/1}, 37.7—36.9. P. 120. R. 22. Zunge feucht, rein. Er gibt an, unbestimmte Schmerzen an der linken Vorderfläche gegen die Achselhöhle hin zu haben. Beiderseits vorn sind knarrende pleuritische Reibungsgeräusche, unterhalb des linken Schulterblattwinkels ist stark verlängertes Expirium zu hören.

Det. Mixt. solvens. Hustenpulver (Cynoglos).

Blutuntersuchung:

Rote Blutkörperchen	6.5 Mill.
Weißc —	20.000
Färbekraft	85

Unter den weißen sind polynukleäre Leukozyten in überwiegender Mehrzahl vorhanden. *Wa-R* ist negativ.

Die Körpertemperatur war in der folgenden Zeit fortwährend normal. Er schwitzte jedoch etwas in der Nacht. Das Hautjucken peinigt ihn sehr. Verschiedene Antipruriginosa, z. B. 5 0/0-ige Mentholalbe, üben nur eine vorübergehende Wirkung aus. Zeitweise ist aber dasselbe verhältnismäßig nicht so schlimm. Die Atemnot ist häufig sehr stark. Ein einzelnes Mal ist systolisches Aftergeräusch an der Herzspitze notiert worden. Die Drüsen am Hals wachsen fortwährend und ziemlich rasch, bis sie schließlich einen beträchtlichen Umfang erreichen. Daß dieselben auch innerhalb des Thorax eine große Verbreitung haben, geht aus der Röntgenphotographie (Fig. 44) hervor.

$1\frac{1}{5}$, 36.7—36.1. Der Kranke ist heute zur Examenklinik vorgestellt worden. Bei dieser Gelegenheit findet sich im Journal folgendes Notat niedergeschrieben: „P. 124, R. 24, stark gehindert, mit Andeutung zum Stridor, das Gesicht ist blaß, livid, die Lippen zyanotisch, die Augenlider geschwollen, der Husten beschwerlich, der sparsame Auswurf besteht aus ungefärbtem Schleim. Indessen ist der Kranke jeden Tag außer Bett, geht auch bei gutem Wetter im Garten herum. Der Nachtschlaf ist äußerst mangelhaft, weil er wegen seiner



Fig. 42.

Atemnot nicht liegen kann. Trotzdem ist er aber stets bei gutem Mut und faßt es als günstiges Zeichen auf, daß die Halstumoren seiner Meinung nach etwas „weicher“ geworden sind. Leider ist das jedoch nicht der Fall. Sie haben jedenfalls an Größe noch zugenommen. Auch die Axillardrüsen sind entschieden vergrößert. In den Leisten sind die Drüsen dagegen fortwährend nur erbsengroß. Physikalisch findet sich über den Lungen Dämpfung in den oberen Partien mit stark verlängertem Expirium, Rasseln ist aber nicht zu hören. Im Sputum lassen sich keine charakteristischen Bestandteile nachweisen.“

Am $\frac{4}{5}$ wurde er auf eignen Wunsch entlassen, kam aber schon am $15\frac{1}{5}$ wieder zurück, indem er als „augenblicklicher Hülfe bedürftig“ eingelegt wurde.

Sein Zustand war jetzt ziemlich desolat, sowohl Atemnot als Zyanose hatten beträchtlich zugenommen. Das Hautjucken ist stärker als je zuvor. Nur Morphinum übt einen

geringen und vorübergehenden Einfluß auf den Zustand aus. Die Temperatur wie früher ganz normal. Am 25. April 1918 trat der Exitus bei diesem bis zum letzten Augenblick so geduldigen Patienten ein.

Sektion. Die Leiche stammt von einem jungen Mann mit fast fehlendem Barthaar und Haar am Pubes. Zahlreiche stecknadelkopfgroße, krustenbelegte Flecke sind auf den Oberschenkeln zu sehen. In den Leisten, Achselhöhlen, am Hals, Unterkiefer und namentlich



Fig. 43.

in den beiden Supraklavikulargruben sieht man geschwollene Lymphdrüsen, die an letzterer Stelle mehr als faustgroß sind. Geringe Todesstarre und Hypostase liegen vor.

Nach Herausnahme der Hals- und Brustorgane in Zusammenhang zeigten sich geradezu kolossale, von erbsen- bis kastaniengroßen Knoten bestehende Pakete, die sich nach unten und hinten bis zur Wirbelsäule hin erstrecken. Gegen das Mediastinum anticum gehen dieselben in eine große, zusammenhängende, höckerige, in Lappen geteilte, an der Stelle der Thymus gelegene *Geschwulst*, die, alles zusammengenommen, eine mehr als kindskopfgroße Masse darstellt. Nach rechts ist dieselbe mit der rechten Lunge fest zusammengewachsen. Das *Herz* (mit dem Herzbeutel) ist vom Tumor rings umgeben, aber nirgends infiltriert, die Klappen suffizient, die Muskulatur schlaff, aber sonst normal. Das Gewicht des Herzens beträgt 335 Gr. Die Geschwulst ist von fester, stellenweise beinahe knorpeliger Konsistenz, die gelbweiße Schnitt-

fläche zeigt mehrere glasartige Partien und zystöse Bildungen, die mit einer gelblich gefärbten, wässrigen Flüssigkeit gefüllt sind. Im Lungenhilus liegen wallnußgroße, zum Teil pigmentierte Drüsen vor. Die überall lufthaltigen Lungen sind blutüberfüllt, die Pleura pulmonalis ist beiderseits zum Teil mit der Brustwand verwachsen, zerstreut finden sich an der Oberfläche kleine Blutungen und an einer einzelnen Stelle an der linken Lunge ein wallnußgroßer, hämorrhagischer Infarkt.

Die Speise- und Luftröhre sind etwas plattgedrückt, keine Thrombosierung der großen Venen liegt vor.

Unterleib. Eine geringe Menge Flüssigkeit in der Abdominalhöhle. Die *Leber* wiegt 1200 Gr., zeigt normale Verhältnisse. Die *Milz* wiegt 180 Gr., ist von fester Konsistenz,

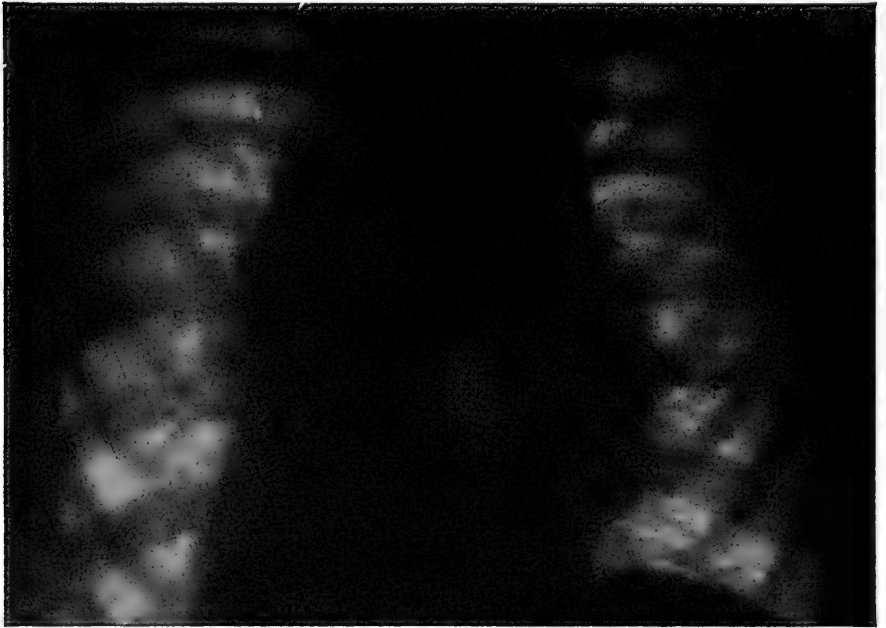


Fig. 44.

bietet deutliche Zeichnungen dar. Die *Nieren* wiegen zusammen 340 Gr., sind blutreich, die Kapsel leicht ablösbar, es ist keine scharfe Grenze zwischen Rinde und Mark, die Zeichnungen normal, beim Magen-Darm nichts zu bemerken.

Beide *Testikel* von etwas weicher Konsistenz, bieten aber sonst nichts Abnormes dar. Längs der Vorderfläche der Wirbelsäule liegen keine Drüsenanschwellungen vor.

Mikroskopisch sieht man in Schnitten des Tumors ein polymorphes Granulationsgewebe mit zahlreichen Myeloplaxen und eosinophilen Zellen, welche letztere namentlich an Gefrierschnitten deutlich hervortreten. Dasselbe zeigt sich unter dem Mikroskop in kleine Lappen geteilt, zwischen denen ein zellarmes reticuläres Gewebe zum Vorschein kommt. Dieselben bestehen von jungen, spindelförmigen Bindegewebezellen, an Lymphozyten erinnernde Rundzellen, und, wie gesagt, von Riesenzellen, die mit mehreren zentral gelegenen Kernen und geringem Protoplasma versehen sind.

Sektionsdiagnose:

Lymphogranuloma malignum regionis thymi, glandularum colli, axillarum, thoracis cum infiltratione pericardii et pulmonis dextri,

Compressio tracheae, Pleuritis fibrinosa bilateralis, Cyanosis organorum.

Zusammenziehung. Ein 20-jähriger Arbeiter ist seit einem Jahr „erkältet“; der Husten wurde im Sommer besser, dann aber wieder schlimmer. Kurz vor der Aufnahme im Jahre 1917 traten Atembeschwerden und ein Gefühl von Völle in der Brust auf, nachdem schon früher kleine, aber stets wachsende Drüsen am Hals zum Vorschein gekommen waren. Die klinischen Erscheinungen bestanden hauptsächlich in starker Dyspnoë, mit livider Gesichtsfarbe, Hautjucken und in sehr großen Drüsenpaketen am Hals, von welchen die leider etwas blassen Bilder eine Vorstellung geben. Die Röntgendurchleuchtung zeigte einen ausgeprägten Mediastinaltumor. Der Zustand ging etwas auf und ab, erst nach einem halben Jahr (1½ Jahr nach dem Beginn der Krankheit) trat der Tod ein.

Die *Sektion* zeigte den diagnostizierten Mediastinaltumor, der in der Thymusgegend seinen Sitz hatte und die Struktur eines Lymphogranuloms darbot. —

Von diesen, mit eventuellen viszeralen Drüsenanschwellungen gleichwertigen oder gar den letztern gegenüber als primär anzuschenden Tumoren muß nun die bei bösartigen Unterleibsgeschwülsten an der Einmündungsstelle des Ductus thoracicus in die linke Vena subclavia mitunter auftretende Metastase — die sog. VIRCHOW'sche Drüse — unterschieden werden. Die *Brustdrüse* war bei No. 49 und 50 geschwollen, ohne daß Knotenbildung oder Entzündung darin mit Sicherheit zu konstatieren waren (Lymphstauung nach BÖNNIGER¹). Bei No. 2 lag dagegen in der linken Mamma ein haselnußgroßer Geschwulstknoten vor. Die Rippenmetastase wurde erwähnt, einen nach Parazentese entstandenen „Impknoten“ werden wir im 3. Abschnitt kennen lernen, eine wallnußgroße Metastase zum Capitulum fibulae trat bei einem Soldaten, von dem HORSTMANN (l. c.) berichtet, auf.

Vom *Harn* ist nicht viel zu sagen. Sowohl Diazo- als Urobilinreaktion lag bei No. 49 vor; eine vorübergehende Hämaturie bei No. 48 war vielleicht auf Granulombildung in der Niere zurückzuführen. —

Wenn wir demnächst zur physikalischen Untersuchung des Brustkorbs übergehen, so gibt uns, wie wir es eben gehört haben, häufig schon die *Inspektion* wertvolle Anhaltspunkte in die Hände. Namentlich sind bei Dermoidzysten, ihrer häufig beträchtlichen Größe wegen, infraklavikuläre Hervorwölbungen, wie es mir scheint, nach der zugänglichen Literatur zu urteilen, häufiger links als rechts, wiederholt beobachtet worden. Eine ausgesprochene Prominenz des Brustbeins sah ich bei No. 16, nur Schade, daß der Fall im weitem Verlauf nicht näher kontrolliert werden konnte:

¹ BÖNNIGER, M.: Über halbseitige Lymphstauung bei Erkrankungen der Lunge und der Pleura. B. k. W., 1910, S. 1117.

16.

Tumor sterni (mediastini antici?). Keine Sektion.

G. A., 64-jähriger Landarbeiter (Husmand), ist mir am 26. Juni 1894 vom verstorbenen Dr. R. KLEM überwiesen worden. Er litt vor vielen Jahren an Scabies, vor 30 Jahren an Lungenentzündung, ist aber sonst immer gesund gewesen. Die jetzige Krankheit begann ohne nachweisbare Ursache damit, daß sein Atem vor einiger Zeit beim Gehen erschwert wurde. Auch beim Holzhauen war er manchmal gezwungen zu pausieren, um Atem zu holen. Hustete wenig, brachte nur eine geringe Menge von Schleim zu Tage. Blut hat er im Auswurf nie gesehen. Vor einigen Tagen bemerkte er, daß die obere Partie des Brustkorbs stärker prominierte als zuvor. Es war diese Erscheinung, die eben veranlaßte, den Rat des Dr. K. einzuholen.

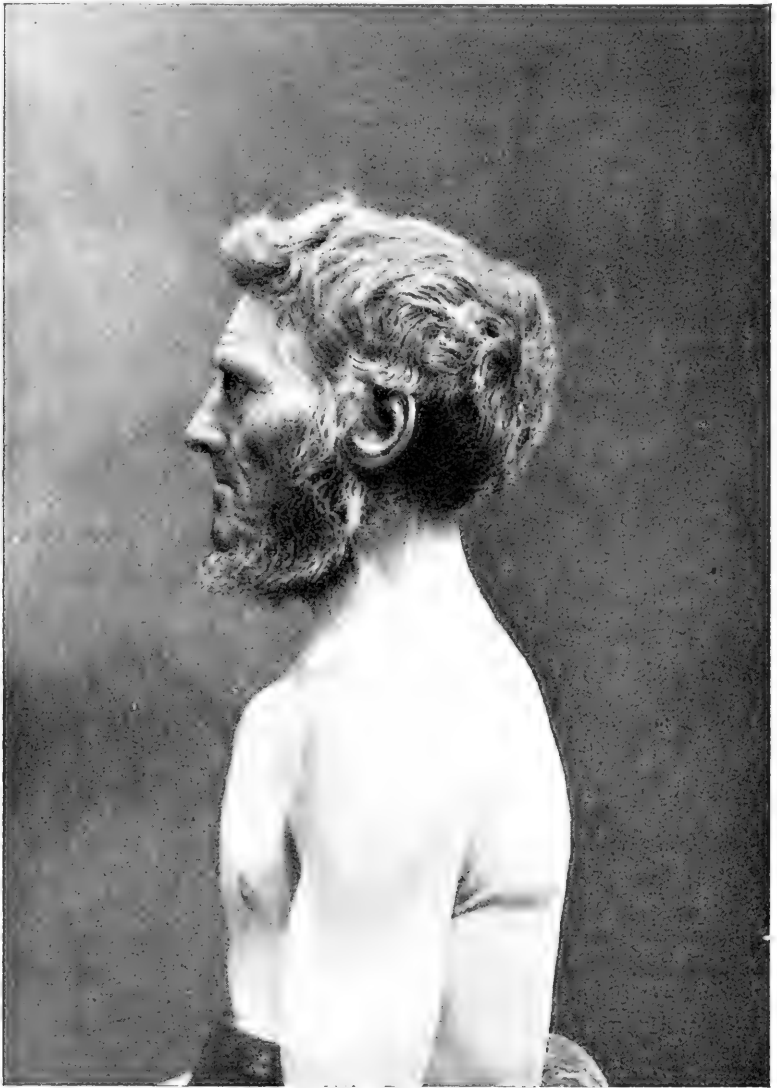


Fig. 45.

Bei der Untersuchung bot der Kranke ein ungefähr seinem Alter entsprechendes Aussehen dar. Die Atmung war in der Ruhe nicht erschwert, der Puls normal, 72, an beiden Seiten gleich. Nach der Entkleidung trat die faustgroße Prominenz des Manubriums, und zwar namentlich am Übergang zum Corpus sterni, der Insertionsstelle der 2. Rippe beiderseits entsprechend, deutlich hervor. Von dort fällt die Geschwulst gleichmäßig hinab bis zur Anheftung der 4. Rippe beiderseits; sie erstreckt sich nach rechts 4, nach links 5 Cm. außerhalb des äußern Randes des Brustbeins.

Die über dem Tumor ziemlich prall gespannte Hautdecke ist sonst normal, mit Ausnahme einer 10-Öre-großen Partie in der Höhe des 3. rechten Rippenknorpels, wo sie sich bläulich dekoloriert und von zahlreichen kleinen erweiterten Venen durchzogen zeigt. Die vordere, sehr harte Wand des Tumors scheint vom Knochen (dem vorgetriebenen und vielleicht usurierten Brustbein) gebildet zu sein. Die Geschwulst pulsiert nicht, der Kehlkopf auch nicht, keine Pulsation ist in Jugulo wahrzunehmen. Die Perkussion gibt über dem vollkommen unempfindlichen Tumor gedämpften Schall, die Herztöne sind normal. Bei der sonstigen Untersuchung ist nichts zu bemerken. Harn normal. Zur Durchleuchtung war keine Gelegenheit.

Ich habe den Kranken nur einmal gesehen. Sein weiteres Schicksal ist mir unbekannt.

Zusammenziehung. Ein 64-jähriger Landarbeiter wurde ohne bekannte Ursache nach und nach kurzatmig; es zeigte sich ein nach vorn prominierender Tumor des Brustbeins, über dem sich die Perkussion gedämpft zeigte. Das weitere Schicksal des Kranken ist indessen unbekannt.

Im oben referierten Fall No. 45 wuchs die Geschwulst durch den 1. Rippenzwischenraum unter der Haut hervor. Anderseits kann nach komplizierender Pleuritis ein mit Verengerung der Interkostalräume verbundenes Einsinken der betreffenden, in den Atmungsbewegungen nachschleppenden Brustseite, ein „Rétrécissement thoracique“ (vgl. No. 43 später), entwickelt werden. Siehe übrigens KLEMPERER's Bericht von 2 Fällen maligner Geschwulstbildung mit Deformierung des Thorax, D. m. W., 1901, V, S. 202.

Es ist nur eine Elementarregel zu wiederholen, daß gute Beleuchtung, Erschlaffung der symmetrisch liegenden Oberextremitäten und ruhiges Atmen unerläßliche Bedingungen für die richtige Beurteilung der Thoraxasymmetrien sind. Oft wird es empfehlenswert sein, nicht nur von vorn, sondern auch, indem sich der Untersucher im Niveau des Kranken stellt, von der Seite zu inspizieren. Das VALS'sche Zeichen (Erweiterung der entgegengesetzten Brusthälfte in Verbindung mit auffallend geringer Verschiebbarkeit des Herzens bei anscheinend großem pleuritischen Exsudat) soll nach QUEIROLO¹ diagnostische Dienste leisten.

Abnorme Pulsationen kommen, dem vorhandenen Tumor entsprechend, von Herzverschiebung weggesehen, ab und zu vor. Dieselben können, wie in dem von den größten europäischen Celebritäten untersuchten COHEN'sche Fall (l. c.), bedeutende, fast unüberwindliche diagnostische Schwierigkeiten veranlassen. Letzterer Autor hat diese Erscheinung im ganzen nur zweimal in der Literatur gefunden, erwähnt aber nicht einen älteren Fall von BERTIN (BODENHEIMER, Beitr. zur Pathologie krebsartiger Neubildungen des Herzens, 1865, zit. von KAULICH, s. o.), wo eine pulsierende Geschwulst auch vom Kranken selbst wahr-

¹ QUEIROLO: S. m., 1904, S. 352.

genommen wurde. Es betraf dies ein Individuum, bei welchem nicht bloß der Mediastinalraum mit Krebsmasse gefüllt, sondern auch das Brustbein und die angrenzenden Rippenknorpel zu einer weichen, nachgiebigen, speckartigen Geschwulst umgewandelt waren. Überhaupt scheint die Tumorpulsation, über welche ich allerdings selbst keine persönliche Erfahrung habe, nach literarischen Aufzeichnungen zu urteilen, wie wir es im Kapitel über Diagnose sehen werden, nicht so übermäßig selten zu sein, wie man es vielleicht von vornherein hätte glauben können. Vorläufig erinnere ich an den bekannten Fall BRAUN'S¹, der durch lange Zeit, gerade wegen der Pulsation, als Anevrysm aufgefafst worden ist, der aber von ihm als Struma endothoracica (s. o.) richtig diagnostiziert und danach mit Erfolg operiert wurde. PERKINS² sah einen pulsierenden Tumor links neben der Wirbelsäule, dem ein Mediastinalkrebs zu Grunde lag.

Eine sozusagen verfeinerte Inspektion ist nun die *Röntgendurchleuchtung*, wodurch ein abnorm breiter Schatten zum Vorschein kommt. Wenn diese, bei genügender Übung des Untersuchers so wertvolle Methode für die Kliniken unserer Zeit geradezu unentbehrlich ist, muß man jedoch nicht vergessen, daß die Zeit nicht fern liegt, wo dieselbe nicht existierte, daß aber die Diagnose auch damals — in der vor-röntgenologischen Aera — mit großer Präzision, wovon es Beispiele genug gibt, gestellt wurde. Neben der Perkussion ausschlaggebend war dieselbe bei No. 26:

26.

Tumor (Sarcoma?) mediastini antici. Keine Sektion.

GUNHILD G., eine 33-jährige Bauerntochter, trat am 23. November 1910 in die Abteilung ein. Die Eltern sind beide, der Vater vor 25 Jahren, die Mutter vor 5 Jahren, an Herzfehler gestorben. 2 Geschwister sind im jungen Alter an unbekannter Ursache ebenfalls gestorben, ein Bruder ist ertrunken, ein anderer, in dessen Hause die Kranke wohnt, neigt zu Husten, ist aber sonst gesund.

Mit Ausnahme einer geringfügigen Dyspepsie hatte sie über nichts zu klagen, bis sie im letzten Frühling anfang zu husten, wurde im Sommer besser, im Herbst aber wieder

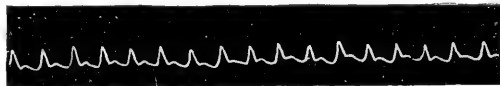


Fig. 46.

schlechter, besonders nachdem sie sich vor 7 bis 8 Wochen während einer Reise mit dem Dampfschiff erkältete, wobei kleine Blutspuren im Auswurf bemerkt wurden. Sie verlor die Eßlust und wurde nachher auch bald kurzatmig, Fieber war aber dabei nicht vorhanden. Sie ist gewöhnlich außer Bett gewesen, hat sich am Tag nur ab und zu niederlegen müssen, arbeiten

¹ BRAUN, H.: Zur Genese und Diagnose der isolierten intra-thorazischen Kropfgeschwülste. D. m. W., 1893, S. 251.

² PERKINS, J.: Carcinoma of the mediastinum simulating anevrysm, Z. i. M., 1908, S. 977.

konnte sie nicht mehr. Zur Erleichterung des Atmens zog sie die rechtsseitige Lage vor. Vor 14 Tagen bemerkte sie eine kleine Geschwulst unten am Hals, ist mit der Diagnose „Pericarditis“ ins Spital geschickt worden. Hinzuzufügen ist noch, daß die stets normale Menstruation das letzte Mal vor 3 Wochen noch vorhanden gewesen ist.

Status præsens. Die mittelmäßig ernährte Kranke nimmt, wie gesagt, die rechte Seitenlage ein. Das Gesicht ist blaß, mit zyanotischem Anflug, sie hustet wenig, mit geringem, schleimigem Auswurf. P. 116 (Fig. 46), R. 33, kaum hörbar, Temp. 36.8, keine Ödeme oder Exan-

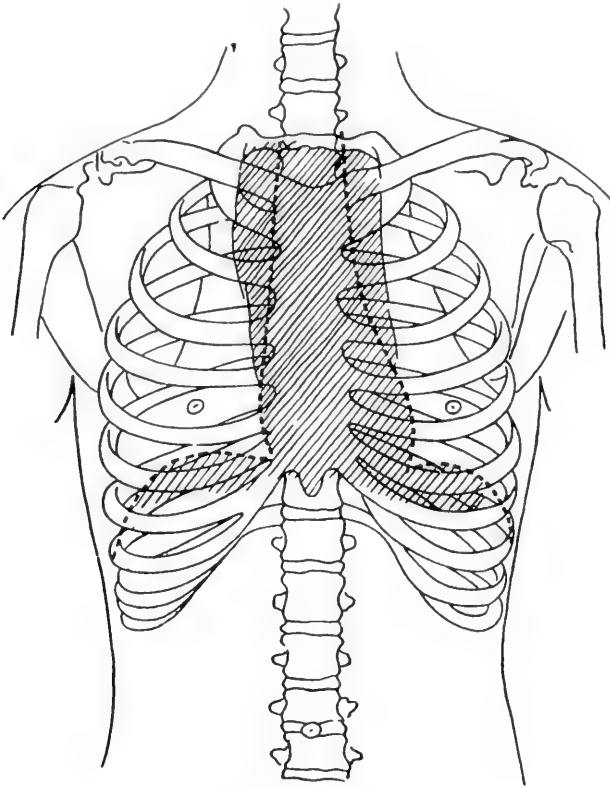


Fig. 47 (schematisiert).

theme. Am Hals, der 38 Cm. im Umfang mißt, sieht und fühlt man in der Jugulargrube eine kleinapfelgroße Ausfüllung; an der Vorderfläche des Thorax, besonders rechts, treten geschlängelte Venenzeichnungen vielfach hervor. Herzstoß außerhalb der linken Mammillarlinie, absolute Mattigkeit nicht sicher nachzuweisen, indem sie in die sonstige Dämpfung übergeht. Töne rein. Vorn an der Brust findet sich ausgedehnter leerer Schall, der zu beiden Seiten folgende Begrenzung hat: links eine zwischen innerem und mittlerem Drittel des Schlüsselbeins schräg durch die Papille verlaufende Linie, rechts die Parasternallinie, indem sich die Dämpfung nach unten allmählich verliert. Das Atmungsgeräusch vesikulär, die Leber ist am Platz nachzuweisen. Hinten unten liegt eine handbreitgroße Dämpfung beiderseits vor. Vesikuläratmen ist auch hier zu hören. Der Stimmfremitus ist kaum abgeschwächt.

Am Unterleib nichts Abnormes zu finden. Harn normal. Im Blut 4.7 Mill. rote Blutkörperchen pr. Cmm., Färbekraft 90 (Gowers), weiße 13.400, unter denen die polynukleären in überwiegender Mehrzahl vorhanden sind. Temp. 36.8—36.3.

Det. Sol. Fowl. + Tinct. gentianae 1 : 3 gtt. X t. p. d. steigend. D. 1/2 III.

25/11, 36.8—37.7. Husten anstrengend, Atmung zeitweise stöhnend, aber ohne Stridor, Expektoration sparsam, schleimig; die Kranke nimmt fortwährend die rechte Seitenlage ein.

Det. Kodeinsyrup. *Inst.* Sauerstoffinhalation.

27/11, 36.4—36.4. 28/11, 36.3—36.5. Klagt über Schlingbeschwerden ohne objektiven Befund im Schlund. *Det.* Kamillentee zum Gurgeln. Das Atmen ist durch Sauerstoff gebessert, sie kann sogar für kurze Zeit auf dem Rücken liegen. Das Resultat einer Röntgendurchleuchtung geht aus der schematischen Zeichnung (Fig. 47) hervor. *Inst.* Röntgenbestrahlung.

9/12, 36.9—36.4. Sie fühlt sich besser. Nur ist der Schlaf mangelhaft, weshalb sie häufig abends 10 Morphiumtropfen bekommt.

27/12. Eine zweite Serie von 9 Bestrahlungen ist abgeschlossen. Auch früher vorhandene kleine Drüsen rechts am Hals treten jetzt stärker hervor. Die äußere Jugularvene ist beiderseits als dicker, aber unbeweglicher Strang fühlbar.

30/12, 36.0—37.0. P. 120, R. 44. Atmung angestrengt, Gesichtsfarbe livid, Knöchelödem, auch Lumbalödem vorhanden. Nimmt 30 Arseniktropfen ohne Beschwerden ein. Auf eignen Wunsch entlassen.

Nach Mitteilung des Herrn Kommunearzt HAMMER in Seljord ist sie am 8. Januar 1911 unter suffokatorischen Erscheinungen gestorben. Sektion ist nicht ausgeführt worden.

Zusammenziehung. Ein 33-jähriges unverheiratetes Weib fing $\frac{1}{2}$ Jahr vor der Aufnahme im Frühling (1910) an zu husten, wurde im Sommer besser, nach Erkältung aber wieder schlechter, atmete schwer, weshalb sie im Bett die rechtsseitige Lage einnehmen mußte. Sie bemerkte unten am Hals eine Drüse; in der Jugulargrube ist eine kleinapfelgroße Ausfüllung zu konstatieren. An der Vorderfläche des Thorax, namentlich rechts, sind zahlreiche Venenzeichnungen sichtbar. Leerer Schall oben über dem Brustbein, sich nach beiden Seiten erstreckend. Sie hustete viel, der Auswurf war ohne Blut. Die Atemnot ist durch Sauerstoffeinatmung gelindert, so daß sie danach auf beiden Seiten und auf dem Rücken liegen konnte. Im ganzen war aber der Zustand verschlechtert, als sie nach 2 Monaten entlassen zu werden wünschte. Der Tod trat nach $\frac{3}{4}$ -jähriger Krankheitsdauer in ihrer Heimat ein. —

Es muß bedauert werden, wenn durch die Radiologie, ihrer Bequemlichkeit wegen, das Interesse für die altbewährte physikalische Untersuchung gelitten hätte, was übrigens auch in bezug auf die Lungentuberkulose als mehr oder weniger berechtigter Vorwurf gegen die Ärzte hin und wieder erhoben wird. Hierzu kommt noch als sehr wichtiges Moment, daß man sich auf die Durchleuchtung nicht unbedingt verlassen darf, wozu wir später unter der Diagnose näher zurückkommen werden.

Fernerhin ist die *Laryngoskopie* nicht zu entbehren. In unserm Material war Rekurrenzlähmung bei No. 19, 43 u. 55 vorhanden, bei allen links, dann bei 53 rechts, im ganzen demnach keine besonders häufige Erscheinung, die jedoch stets die Aufmerksamkeit auf sich hinlenken muß. Nach B. FRÄNKEL¹ spricht rechtsseitige sowie doppelseitige Lähmung gegen Aneurysma, also für Tumor; auch bei mediastinaler Metastase nach Magenkrebs tritt Rekurrenzparalyse mitunter auf (ISRAEL²).

¹ FRÄNKEL, B.: Discussionsteilnahme, B. k. W., 1891, S. 1182.

² ISRAEL: B. k. W., 1897, S. 68.

Bei der *Palpation* wird man die Beweglichkeit oder Unbeweglichkeit der einen oder der andern Thoraxhälfte näher konstatieren, ferner die eventuell äußere Geschwülste umgrenzen und deren Schmerzhaftigkeit gegen Druck u. s. w. bestimmen. Der Mediastinaltumor selbst wird aber bloß äußerst selten einer Palpation zugänglich sein, wie z. B. bei No. 30 und 55, wo man hinter dem Brustbein, in der Tiefe des Jugulums, einen pulslosen, unempfindlichen Tumor fühlte — oder jedenfalls denselben zu fühlen glaubte. Dagegen kommt die strangförmige Fortsetzung eines äußern Kropfes zu einer intra-thorazischen Struma nicht selten vor und ist für die letztere diagnostisch zu verwerten. Gleichfalls häufig fühlt man oder hat jedenfalls davon den Eindruck, daß sich äußere Halstumoren hinter dem Schlüsselbein durch die obere Apertur des Thorax nach unten in denselben fortsetzen.

Die *Perkussion* gibt über dem Tumor Dämpfung oder leeren Schall, wenn derselbe der Thoraxwand anliegt; die Dämpfung über Manubrium ist bekanntlich wegen der leicht eintretenden Mitschwingung auch des übrigen Brustbeins oft ziemlich unsicher zu bestimmen. ISRAEL-ROSENTHAL (l. c.) macht auf einen, außerhalb der z. B. auf der Vorderfläche existierenden Dämpfung vorhandenen, hellen Schall, einen klaren Streifen („Brem“), aufmerksam. Zum tympanitischen Schall (WOILLEZ) kommen wir im nächsten Abschnitt zurück.

Perkussion der Wirbelsäule ist von DA COSTA¹ mit Änderung der von ihm sog. „ostealen Resonanz“ empfohlen worden.

Von der *Auskultation* haben wir in den meisten Fällen nur geringe Hülfe zu erwarten. THUIS hebt vor, in Übereinstimmung mit AUERBACH (l. c.), daß selbst bei vorhandener Dämpfung ein vesikuläres Atmungsgeräusch, mit fest aufgesetztem Stethoskop, noch zu konstatieren ist. Über den Lungen treten indessen, je nach dem verschiedenen Zustand, in welchem dieselben sich befinden (Katarrh, Atelectase u. s. w.), zerstreutes Rasseln, geschwächtes oder auch bronchiales Atmen u. s. w. nicht selten auf. Dem letzteren kommt, wenn es (wegen Lage des Tumors zwischen der Luftröhre und dem Sternum) nicht nur am Manubrium, sondern auch in Scrobiculus cordis zu hören ist, nach d'AMATO² für die Diagnose des Mediastinaltumors ein besonderes Gewicht zu. Für die Erkenntnis einer respiratorischen Stenose ungemein wichtig ist, um es zu wiederholen, der auf längerem oder kürzerem Abstand hörbare und zuweilen auch als Schwirren von außen fühlbare Stridor, welcher selbstverständlich (und besonders dann, wenn er sich schwach kundgibt) nicht überhört werden muß.

Seitens des Zirkulationsapparates ist dem früher namentlich in bezug auf Stauungserscheinungen Gesagten hier nicht viel hinzuzufügen. Die Herz-

¹ DA COSTA: The practical value of spinal percussion in diseases of mediastinum. Ref. D. Kl., 1910, S. 507.

² d'AMATO, L.: Die Auscultation auf dem Thorax als Zeichen einiger Mediastinalaffektionen, Zt. K. M., 1909, Bd. 68, S. 315.

töne sind, beim Intaktsein der Klappen, in der Regel rein. Dieselben können sich, wie wir es für die Lungengeschwülste im nächsten Abschnitt erfahren werden, wegen gesteigerten Leitungsvermögens des Neoplasmas in größerer Ausdehnung als gewöhnlich weiter fortpflanzen oder sie werden umgekehrt gerade wegen der deckenden Tumormasse abgeschwächt, so daß sie dumpf, fern (wie bei No. 2) „wie durch Watte“ (LEYDEN¹) gehört werden. Auf ein durch Druck auf die obere Hohlvene bedingtes, weder systolisches noch diastolisches, sondern kontinuierliches, blasendes, vaskuläres Stenosengeräusch machen LOMMEL² und SIEBERT³ aufmerksam. Im Fall des ersteren Autors ging derselbe im Laufe erfolgreicher Röntgenbehandlung bis zur Unhörbarkeit wieder zurück.

Einen eigentümlichen Wechsel des physikalischen Befundes sah HERTEL⁴ nach Ablassen eines pleuritischen Exsudats, indem der vorliegende Mediastinaltumor dadurch verschwand, um später wieder zum Vorschein zu kommen.

Diagnose und Differentialdiagnose. In ausgesprochenen und vorgeschrittenen Fällen ist das klinische Bild, wie wir es z. B. in bezug auf stattfindenden Antagonismus der Zyanose und des Ödems zwischen oberer und unterer Körperhälfte gehört haben, in der Tat an sich so charakteristisch, daß schon in den 50- bis 60-er Jahren des vorigen Jahrhunderts die richtige Erkenntnis während des Lebens, wovon z. B. der bei uns vom verstorbenen, damaligen Reservearzt STABELL beschriebene Fall (l. c.) ein genügendes Zeugnis abgibt, nichts zu wünschen übrig läßt. Ein derartiges klassisches Symptomenkomplex boten in unserem Material namentlich die Fälle 17 und 30 dar. Diese Tatsache ist nicht zum mindesten von angehenden Klinikern der Jetztzeit, wie schon angedeutet wurde, in Erinnerung zu halten. Das Vorhandensein einer respiratorischen Stenose (20, 36, 53) ist selbstverständlich vom größten Wert. Es war wesentlich auf dieser Grundlage, daß die Diagnose bei No. 15 (ohne Sektion) gestellt wurde:

15.

Tumor (Sarcoma?) mediastini antici. Verschiebung des Herzens. Stridor respiratorius. Keine Sektion.

PAUL W., 16-jähriger Landarbeiter aus Bärum, besuchte mich am 20. Juli 1904. Er war von seiner Mutter begleitet. Die letztere ist vollkommen gesund, der Vater lebt, leidet an Bronchialkatarrh. Eine Schwester starb, 21 Jahre alt, an Unterleibstuberkulose; mit Ausnahme einer Schwester der Mutter, die als 13-jähriges Mädchen an Schwindsucht gestorben ist, kommt Tuberkulose in der Familie nicht vor.

¹ LEYDEN Zit. nach THIELE: D. m. W., 1896, V, S. 6.

² LOMMEL: M. Kl., 1913, S. 1310.

³ SIEBERT, F.: Beitrag zur Diagnostik mediastinaler Erkrankungen. Mitt. aus den Grenzgebieten, 1913, Bd. 26, S. 843.

⁴ HERTEL: Ch. Ann., 1891, Bd. 16, S. 274.

Der Kranke hatte als Kind Masern und Keuchhusten, später häufig Bronchitis; der Schlund ist immer etwas eng gewesen, weshalb das Schlucken öfters mit Mühe vor sich ging. Einmal wurde aus diesem Grund Diphtheritis angenommen, ohne daß die Diagnose bei näherer Untersuchung konstatiert wurde. Bei Inspektion ist nichts zu bemerken, er schluckt jetzt ganz gut.

Im vorigen Sommer (1903) bemerkte er zum ersten Mal eine Änderung der Stimme, die heiser wurde; er bekam einen juckenden Ausschlag, der vom Arzt als auf Skrofeln beruhend erklärt wurde. Im vergangenen Winter hatte er Influenza, Bronchitis und linksseitige Brustfellentzündung, ohne daß er indessen wegen letzterer punktiert wurde. Danach hat er eine bedeutende Atemnot gehabt und deswegen nicht mehr arbeiten können. Er hat wenig gehustet, expektoriert hat er nicht. Functiones naturales in Ordnung, geschwitzt hat er nicht. Ein Trauma irgendwelcher Art ist nicht vorausgegangen.

Status praesens. Er ist von mittlerer Höhe und Körperentwicklung, seine Haltung ist etwas nach vorn gebeugt. Im Zimmer bewegt er sich ohne größere Schwierigkeit. Auffallend ist ein auf Abstand hörbares Atmen (Stridor) sowohl bei der In- wie bei der Expiration: 16 Atemzüge in der Minute. Puls 120, regelmäßig, auf beiden Seiten gleich, die Gesichtsfarbe livid, aber nicht eigentlich zyanotisch. Rechts am Hals tritt die bleistiftdicke äußere Jugularvene, jedoch ohne pulsatorische Bewegungen zu zeigen, deutlich hervor. Keine sicht- oder fühlbare Drüsenanschwellungen, die Zunge feucht, nicht belegt, Temperatur normal. An den beiden Schultern sind einige Aknepusteln zu sehen.

Bei Inspektion des Thorax zeigt sich inspiratorische Einziehung der Supraklavikulargruben, bei Perkussion bekommt man sowohl am Manubrium als am Corpus sterni leeren Schall, der sich nach beiden Seiten in abnehmender Stärke bis zur Papillarlinie verfolgen läßt. Unterhalb einer die beiden Brustwarzen vereinigenden Linie ist keine Dämpfung vorhanden. Der halbmondförmige Raum frei. Leberdämpfung von der 6. Rippe bis zum Rippenbogen. Auskultatorisch ist das Atmungsgeräusch über den gedämpften Partien unbestimmt, sonst vesikulär. Hinten sonorer Schall; am inneren, rechten Scapularrand ist ein langgezogenes, tönendes Bronchialatmen hörbar. Kein Rasseln, beide Brusthälften bewegen sich gleich bei der Atmung.

Herzstoß in dem 6. und 7. Rippenzwischenraum, außerhalb der Mammillarlinie; eine Herzdämpfung läßt sich nicht herausperkuttieren, die Töne sind rein.

Am Unterleib nichts zu bemerken. Urin normal. Bei laryngoskopischer Untersuchung ist nichts Besonderes zu finden; die Stimme ist jetzt nicht heiser.

Durch Korrespondenz mit dem behandelnden Arzt, Dr. ENGELSCHÖN in Sälviken, ist die Anamnese bestätigt und ergänzt worden. Der Kranke hat Arsen genommen, mit dem er vorläufig fortsetzen sollte. Sonst erklärte sich der Kollege mit der Diagnose eines Mediastinaltumors vollkommen einverstanden.

Der Kranke ist am 15. August, nach ungefähr halbjähriger Krankheitsdauer, unter Erstickung gestorben. Die Sektion wurde verweigert.

Zusammenziehung. Ein 16-jähriger Landarbeiter bekam nach „Influenza“ mit linksseitiger Brustfellentzündung Atembeschwerden und bot bei der Untersuchung (1904) Lividität des Gesichtes und einen mit inspiratorischer Einziehung der obern Brustapertur verbundenen Stridor dar. Es war Dämpfung über dem Brustbein mit Ausbreitung des leeren Schalls zu beiden Seiten. Herz nach links und unten verschoben. Der Tod trat unter Erstickung ein. Die Sektion wurde verweigert. —

Eine charakteristische, oben schon erwähnte, *Rippenmetastase* lag bei No. 8 vor:

8.

Sarcoma mediastini antici. Pleuritis hämorrhagica sinistra. Hämoptoë. Agrypnia. Tumor costae septimae dextrae.

JENS P., 49-jähriger Kürschner, trat am 5. Dezember 1892, wegen Hämoptoë von Herrn Korpsarzt G. FINNE überwiesen, in die Abteilung ein. Der Vater ist im hohen Alter, die Mutter an Wassersucht gestorben. 4 Geschwister sind gesund. Der Kranke ist verheiratet, hat eine Tochter, die gesund ist. Selbst ist er stets gesund gewesen bis er vor 2 Jahren die Influenza bekam. Fieberte damals leicht, lag 5 à 6 Tage zu Bett, hustete etwas. Der Husten hat seit dieser Zeit fortgesetzt, war anfangs trocken, später mit schleimigem Auswurf verbunden. Einige Blutstreifen waren darin von Anfang an vorhanden. In letzterer Zeit hat die Blutbeimengung zugenommen und ist mitunter sogar reichlich gewesen. Er hatte ein Gefühl des Wundseins unterhalb des linken Schlüsselbeins, auch Seitenstechen in derselben Seite, wodurch das freie Atmen gehindert ist. Die Eßlust wurde schlecht, er ist mager geworden. Eine Reihe von Mitteln hat sich als wirkungslos gezeigt, nur von „Umbindung der Extremitäten“ sah man eine geringe Wirkung.

Status præsens. Der Kranke ist blaß und ziemlich mager, das Sprechen beschwerlich, kupiert, die Atemzüge 42 in der Minute, zeigen kostalen Typus, hörbar. Puls 112, regelmäßig, die Haut warm, ein wenig schwitzend. Etwas oberhalb des linken Sternoklavikargelenks fühlt man eine wallnußgroße Drüse, eine ähnliche ist auch rechterseits vorhanden. Auf der *linken* Vorderfläche tritt ein stark entwickeltes blaues Venennetz hervor. Bei Perkussion bekommt man links vorn leeren Schall von der linken Lungenspitze bis zur 5. Rippe, von da Dämpfung bis zur 6. Rippe, wo ein sich bis zum Rippenbogen und weiter erstreckender tympanitischer Ton anfängt. Nach rechts läßt sich die Dämpfung zur Mitte des Brustbeins verfolgen, an der ganzen linken Hinterfläche ist leerer Schall vorhanden. Bei Auskultation hört man bronchiales Atmen unterhalb des Schlüsselbeins, der Spina scapulae und in der Achselhöhle. Sonst ist das Atmungsgeräusch stark abgeschwächt oder richtiger aufgehoben.

Auf der rechten Vorderfläche, ein wenig außerhalb der Mammillarlinie, findet sich an der 7. Rippe, und mit derselben zusammengewachsen, eine taubeneigroße, längliche, und zwar mit ihrer Längsachse dem Verlauf der Rippe entsprechende Geschwulst, die eine elastische Konsistenz hat (Pl. II) und von normaler, überall verschiebbarer Haut gedeckt ist. Es läßt sich aber sonst weder perkussorisch noch auskultatorisch irgend etwas Abnormes an dieser Seite nachweisen.

Leberdämpfung vom untern Rand der 6. Rippe bis zum Rippenbogen.

Das *Herz* läßt sich wegen der linksseitigen Dämpfung nicht herausperkuttieren. Der Spitzenstoß ist auch nicht deutlich fühlbar, die Töne sind rein.

Der *Unterleib* nicht aufgetrieben, ist überall weich und unempfindlich, gibt tympanitischen Schall.

Der *Harn* gelb, durchsichtig, sauer, sp. Gew. 1.020, enthält weder Zucker noch Eiweiß.

⁶/₁₂, 38.1—37.0. P. 96, R. 28. Er ist gewöhnlich schlaflos, hat aber in der letzten Nacht in den Morgenstunden geschlafen. Auswurf gering, einige Blutropfen sind darin zu sehen. Diät 1 b. *Det.* Sol. sulph. Chin. ¹/₃₀₀ chl. maj. bih. Sulphonal 1 Gr. v.

⁷/₁₂, 37.4—36.1. P. 108, R. 28. Die Atmung ist während des Sprechens oder des Hustens mit Stridor verbunden. Der Schlaf hat sich nicht gebessert. Bei Probepunktion unterhalb des linken Schulterblattwinkels aspiriert man eine sangvinolente Flüssigkeit, in der sich bei mikroskopischer Untersuchung rote Blutkörperchen in reichlicher Menge, dagegen weder besondere Zellenformen (Geschwulstelemente) noch Bakterien nachweisen lassen. Er bekommt als Stimulans 0.20 L. Rotwein und später ¹/₂ L. Bockbier noch dazu.

¹⁰/₁₂, 36.5—35.6. P. 96, klein, R. 28. Nach Einnahme von ¹/₂ Gr. Kloralhydrat vorgestern abend hat er sowohl in der vorigen als in der letzten Nacht ganz gut geschlafen. Die Atmung ist auch heute mit Stridor verbunden, er sinkt immer mehr zusammen, nimmt fast gar keine Nahrung zu sich.



Sarcoma mediastini antici. Die starken Venenerweiterungen an der linken Vorderfläche der Brust und der Tumor an der 7. Rippe rechts unten treten hervor.

11/12, 36.5—36.0. 12/12, 35.2. Gestern nachmittag trat um 6 Uhr ein Anfall von Erstickung mit nachfolgendem Kollaps ein. Die Respirationsfrequenz war indessen nicht über 36, der Puls sehr klein und unregelmäßig, 160 in der Minute, kaum zählbar. Die Extremitäten wurden kühl, er schwitzte sehr stark. Nach Kampferspritzen und Wärmflaschen im Bett wurde der Puls für kurze Zeit gebessert. Anderthalb Stunde nachher kamen aber die Erscheinungen wieder und sind jetzt auch von Trachealrasseln begleitet. Um 8 Uhr trat der Tod ein.

Sektion. Die Leiche ist ziemlich mager, Todesstarre vorhanden. Die Haut am Rücken und am oberen Teil des Brustkorbs bläulichrot. Die Geschwulst an der 7. Rippe tritt in der Leiche deutlich hervor. Die Rippe war von einem braunrötlichen medullären Tumor durchsetzt.

Brusthöhle. Das Zwerchfell steht links im 4. Interkostalraum, rechts an der 4. Rippe, nach Eröffnung des Thorax, zieht sich die rechte Lunge von der Mittellinie zurück, während die linke, wegen des Vorhandenseins einer reichlichen Menge (ein Paar Liter) blutgemischter Flüssigkeit, nicht zum Vorschein kommt.

Im vordern Mittelfellraum, an der Luftröhre bei der Bifurkatur, sieht man einen nicht scharf umschriebenen, faustgroßen, hellgefärbten, im großen und ganzen ziemlich weichen Tumor, der die Umgebungen infiltriert und deshalb nicht ohne Zerreißen entfernt werden kann. Speziell hängt derselbe mit dem linken oberen Lungenlappen fest zusammen. Dagegen ist der hinter demselben liegende Herzbeutel frei. Am Durchschnitt zeigen sich einzelne feste, weiße Partien, mit andern, und zwar mehr verbreiteten, weicheen, dunkel gefärbten wechselnd. An beiden Seiten der Luftröhre, teilweise oberhalb des Manubrium sterni, kommen geschwollene, bohnen- bis walnußgroße Drüsen zum Vorschein.

Der *Herzbeutel* enthält etwas mehr als einen Eßlöffel voll von klarer Flüssigkeit von hellgelber Farbe. Die Perikardienblätter glatt, spiegelnd. Das Herz von normaler Größe, etwas blaß, gut zusammengezogen, enthält geronnenes Blut. Bei Muskulatur und Klappen ist nichts zu bemerken.

Die *linke Lunge* ist oben mit der 1., 2. und 3. Rippe zusammengewachsen; bei deren Lösung blieb durch Zerreißen ein Teil derselben an der Kostalpleura sitzend zurück. Sowohl die Pleura pulmonalis als costalis (an der Innenseite des Brustkastens) ist von zahlreichen hanfkorn- bis erbsengroßen, medullären, weißlich gefärbten Knötchen übersät. Der Oberlappen ist vollkommen luftleer, fest infiltriert, vom Mediastinaltumor zum Teil durchwachsen. Am Schnitt zeigt der Lappen ein an rote Hepatisation erinnerndes Aussehen, eine schokoladenähnliche Flüssigkeit läßt sich davon herauspressen. In der Tat zeigen sich die Lungenalveolen mit Exsudat, wo sich Geschwulstelemente nicht finden lassen, gefüllt. Die infiltrierende Geschwulst ist an der Medianfläche am deutlichsten zu sehen; außerdem zeigen sich beim Aufschneiden der Bronchien die Wände derselben infiltriert. Die Verzweigungen der Luftröhre sind an mehreren Stellen obliteriert. Der Unterlappen ist schlaff, wenig luftführend, aber von Geschwulstbildung vollkommen frei.

An der rechten Pleura und Lunge, am Kehlkopf, an der Luft- und Speiseröhre ist nichts zu bemerken.

Bauchhöhle. Der *Magen* und die *Gedärme* sind normal. Das Bauchfell überall (s. u.) glatt und spiegelnd, enthält eine geringe Menge klarer, seröser Flüssigkeit. Die *Leber* von normaler Größe und Form, etwas blaß, an der Oberfläche sieht man 3 bis 4 erbsen- bis bohnen große, grauweiß aussehende Geschwülste. Die *Nieren* von normaler Größe und Form, die Kapsel leicht ablösbar, der Schnitt normal. An der Harnröhre, Blase und Vorsteherdrüse ist nichts zu bemerken.

Im kleinen Becken sieht man das Peritoneum von zahlreichen, gallertig aussehenden, medullären Knötchen übersät. Ein paar Mediastinaldrüsen sind gleichfalls geschwollen. Überall tritt uns bei mikroskopischer Untersuchung die Struktur eines *Spindelzellensarkoms* entgegen.

Zusammenziehung. Ein 49-jähriger Kürschner hat nach Influenza vor 2 Jahren Husten mit schleimigem, etwas bluthaltigem Auswurf. Die Hämoptöe

war in der letzten Zeit vor der Aufnahme im Jahre 1892 reichlich geworden und kam erst durch Umbindung der Extremitäten zum Stillstand.

Es fanden sich bei der Untersuchung eine wallnußgroße Drüse beiderseits am Hals, außerdem an der 7. Rippe rechts ein taubeneigroßer Tumor vor. Über der linken Thoraxhälfte starke Dämpfung sowohl vorn als hinten, in der blutig gefärbten Probepunktionsflüssigkeit waren keine Geschwulstelemente nachzuweisen. Die Venen links vorn erweitert und geschlängelt. Gegen Schlaflosigkeit kam Kloralhydrat mit Erfolg zur Anwendung.

Der Tod trat nach dem Aufenthalt einer Woche in der Abteilung, nach einer etwa 2-jährigen Krankheitsdauer, unter Kollapssymptomen ein.

Bei der Sektion fand sich am vordern Mediastinum ein faustgroßer, weicher, namentlich die linke Lunge infiltrierender, die Bronchien zum Teil obstruierender Tumor (Spindelzellensarkom) vor; die linke Pleura und das Bauchfell, besonders im DOUGLAS'schen Raum, waren von Knötchen übersät. —

In atypischen Fällen stellt sich dagegen die Sache bedeutend anders. Hier kann die Diagnose, sofern nicht gerade an Mediastinum gedacht wird, äußerst schwierig, sogar unmöglich zu stellen sein. Andererseits ist man selbstverständlich auch nicht allzu schnell mit seiner Diagnose fertig, muß sich z. B. nicht dazu verleiten lassen, die bei ältern Leuten recht häufig vorkommenden und ganz unschuldigen Exostosen an den Rippen etwa als Geschwulstmetastasen anzusehen (ein solcher Fehler ist mir bekannt). Alles in allem wird der Mediastinaltumor, namentlich wegen der Atemnot und der Zyanose, in seiner Symptomatologie eine gewisse Ähnlichkeit mit derjenigen eines organischen Klappenfehlers darbieten können. Das Vorhandensein von „Herzfehlerzellen“ im Sputum ist, übrigens nur als Nebensache, schon erwähnt worden. Daß Zustände wie Pleuritis, Herzbräune, Pericarditis und Myocarditis gelegentlich vorgetäuscht werden, liegt auf der Hand. Es müssen die als in casu von einem tiefliegenden, „okkulten“ Tumor bedingten linksseitigen Armschmerzen, u. a. bei Röntgendurchleuchtung, möglichst entlarvt werden. Bei chronischer Pericarditis hat man ja — in schematischen Fällen — die besondere Dämpfungsfigur, die Abschwächung oder das Verschwinden des Spitzenstoßes; es ist dabei nicht zu vergessen, daß auch bei Mediastinaltumor, wie wir es erfuhren, der Herzbeutel ab und zu in Mitleidenschaft gezogen wird. Ein bei Pericarditis eventuell vorkommender Gelenkrheumatismus in der Anamnese spricht bis zu einem gewissen Grad gegen Tumor, von welcher letzterer Diagnose auch die Tuberkulose, d. h. also hier speziell die tuberkulöse Pericarditis, auszuschließen ist. Gegen Herzerkrankungen spricht im ganzen ein negativer oder wesentlich negativer physikalischer Befund; indessen weiß man, wie gering gerade bei Myocarditis, und auch bei adhäsiver Pericarditis, die objektiven Zeichen manchmal sind, wie ja auch bei der Mitralstenose die Herztöne vollkommen rein sein können. Andererseits kommen Herzerscheinungen, z. B. unregelmäßiger Puls, auch bei Tumor mitunter vor. Bei Herzfehlern treten die Ödeme besonders in der untern Körperhälfte auf. Die

thorakalen Venererweiterungen am Thorax bieten ein stark in die Augen fallendes, auf lokale, in der Tiefe liegende Zirkulationshindernisse hindeutendes Phänomen dar.

Das größte differentialdiagnostische Interesse hat jedoch das

Aortenaneurysma, welches wie gesagt an sich eine typische Mediastinalgeschwulst darstellt, die, um eine Verwechslung möglichst vorzubeugen, an dieser Stelle besprochen werden soll. Für beide Affektionen gemeinsam sind die subjektiven Beschwerden, die Beklemmung, die Atemnot, die eventuell ausstrahlenden Brustschmerzen, welche bei Aneurysma jedoch in der Regel stärker und anhaltender sind als sie bei Tumoren zu sein pflegen. Seitens des Zirkulationsapparats gelten als besondere Aneurysmazeichen Pulsanomalien, wie „Pulsus differens“, der indessen auch bei Tumoren (No. 43) vorkommt und an in die Höhe gehobenen Armen am deutlichsten hervortritt¹, ferner P. retardatus, wo sich ein meßbarer Zeitunterschied zwischen Herzstoß und Radialpuls vorfindet, weiterhin präkordiales Schwirren und sich nach oben bis zur Jugulargrube fortpflanzende Herztöne, vor allem aber eine allseitig pulsierende Voussure oder auch, ohne sichtbare äußere Hervortreibung, die oft am besten von der Seite (s. o.) zu beobachtende Pulsation des Manubriums, wodurch die aufgelegte Hand mit einer gewissen Kraft in die Höhe gehoben wird. Nun kommt ja, wie gesagt, eine in der Regel (s. u.) nicht expansive, nur hebende und im allgemeinen nicht besonders starke Pulsation auch bei Tumoren ab und zu vor. In einem sogar mit herzsystolischer Volumzunahme der Sternalpulsation verbundenen Fall FÜRBRINGER's² schien die Aneurysmadiagnose so gesichert zu sein, daß, um die starken Schmerzen zu lindern, zur Unterbindung der Art. subclavia geschritten wurde. Der Operationsverlauf war günstig, die Schmerzen sind aber nicht besser geworden; die Sektion zeigte ein Bronchialdrüsenkarzinom, das die Aorta vollständig umschlossen hatte. Man hätte von der Röntgendurchleuchtung erwarten können, daß gerade eine Erscheinung wie die Pulsation am Schirm zur vollen Evidenz käme. Diese Hoffnung wird allerdings in der Regel auch in Erfüllung gehen, es gibt jedoch Ausnahmen, indem dieselbe bei Aneurysmen entweder fehlt oder jedenfalls,

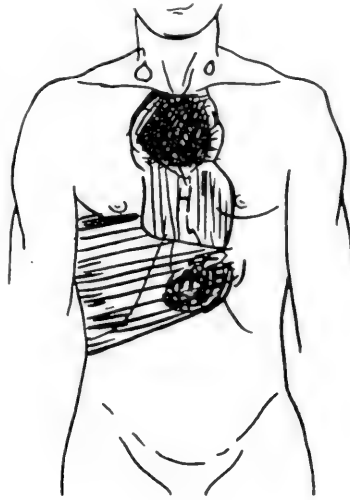


Fig. 48.

¹ SCHMIDT, M.: Verh. des Wiesbadener Congress, 1899, S. 229.

² FÜRBRINGER: Diskussionsteilnahme, B. k. W., 1891, S. 1182.

wie in einem Fall EWALD's¹, nur undeutlich zum Vorschein kommt. Umgekehrt hat BRAMWELL² einen in Fig. 48 wiedergegebenen soliden Tumor beschrieben, wo Anevrysma von einem am Schirm pulsierenden, während des Lebens aber als solchen richtig diagnostizierten Neoplasma vorgetäuscht wurde. Die an der Zeichnung angedeuteten Halsdrüsen sind eigentlich erst am Sektionstisch gefunden worden. Die für pathognomonisch gehaltene *Kehlkopfpulsation* (die „OLIVER-CARDARELLI'sche Erscheinung“) kommt nach AUERBACH³ und TESSEN⁴ auch bei Tumor vor. Vom diagnostischen Wert einer Stimmbandlähmung war oben die Rede. Die mitunter fast unüberwindbare Schwierigkeit der Diagnose eines Anevrysmas, dem Tumor gegenüber, wird u. a. durch den Fall EGER's⁵ beleuchtet, indem hier die sichere Entscheidung im Laufe zwei voller Jahre, und zwar noch zur Zeit der Publikation, in suspenso gelassen werden mußte. In unserm Fall No. 43 schwankte dieselbe gleichfalls längere Zeit hindurch; unsere schließliche Annahme eines festen Tumors (wahrscheinlich des Lymphosarkoms) konnte leider nicht durch Sektion kontrolliert werden.

43.

Tumor (Sarcoma) mediastini antici et pleurae sinistrae Thrombosis extremitatis sup. sin. transitoria. Paralysis N. recurrentis sin. Pulsus differens. Febris irregularis. Anisocoria. Keine Sektion.

SÖREN J., 38-jähriger Arbeiter, trat zum ersten Mal am 11. Januar 1897 in die Abteilung ein. Die Mutter ist im Wochenbett gestorben, der Vater hustete viel, erreichte jedoch das Alter von 70 Jahren, ehe er gestorben ist. Eine Tante ist an Asthma, ein Bruder, 28 Jahr alt, an Magenkrankheit gestorben. 3 Geschwister sind am Leben und gesund. Selbst hatte er als Kind Masern und im 7. Jahr eine Halskrankheit, die eine Woche dauerte; litt als Erwachsener an Nackenfurunkulose, war aber sonst immer gesund bis vor 3 Jahren, als Schmerzen auftraten, die sich von der linken Brustseite zur entsprechenden Schulter und längs der Innenseite der linken Oberextremität verbreiteten. Es tat namentlich weh, wenn er die Schulter bewegte; von einem Arzt ist die Affektion als Rheumatismus diagnostiziert worden. Ungefähr zu gleicher Zeit begann er zu husten mit zähem, sparsamem, ungefärbtem Auswurf, wird nach und nach kurzatmig, hatte ein unbedeutendes Hitzegefühl, schwitzte etwas, sonst fieberte er aber nicht und setzte mit kurzer Unterbrechung seine Arbeit fort. Im Januar 1895 hatte er das Unglück, am untern Teil des Brustkastens von einem leeren Arbeitswagen überfahren zu werden und war danach eine Zeitlang ziemlich unwohl. Ein Rippenbruch ist nicht konstatiert worden. Auch nach dem Unfall hat er gearbeitet, ist aber magerer geworden, das Gesicht bekam einen Stich ins gelbliche, weshalb er

¹ EWALD, C. A.: Ein unter dem Bild eines Mediastinaltumors verlaufendes Aortenanevrysma, B. k. W., 1901, S. 208.

² BRAMWELL, B.: Solid intrathoracic tumor simulating aortic anevrysma, Clin. Sk., 1907, S. 197.

³ TESSEN: D. m. W., 1900, V, S. 272.

⁴ AUERBACH: OLIVER-CARDARELLI's Phänomen in 2 Fällen von Mediastinaltumor, D. m. W., 1900, S. 125.

⁵ EGER, J.: Mediastinaltumor. A. k. Ch., 1875, Bd. 18, S. 493.

von den Angehörigen als an Ikterus leidend gehalten wurde. 14 Tage vor Weihnachten wurde das Seitenstechen links in der Brust bedeutend heftiger, der Husten nahm zu, das Sputum war jedoch fortwährend gering, bis der Schleim von einer eingegebenen Mixtur gelöst wurde und etwa soviel als eine Kaffeetasse voll betrug. Einzelne Blutstreifen waren nach

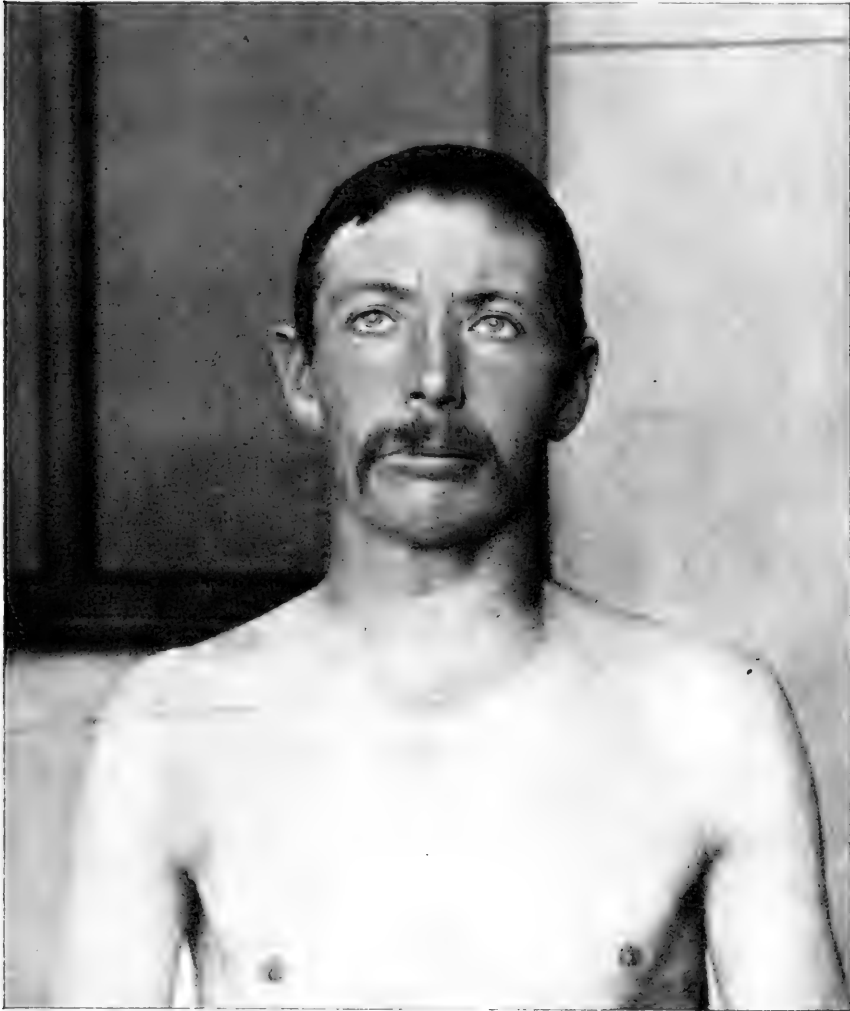


Fig. 49.

starken Hustenanfällen darin zu sehen. Er fror etwas, setzte jedoch seine Arbeit wie sonst bis zum 30. Dezember fort, als er wegen der genannten Erscheinungen und wegen großer Mattigkeit zu Bett zu gehen gezwungen wurde. In ruhiger Lage ließen jedoch sowohl die Schmerzen als die Atemnot bald nach. Seit dem Anfang der Krankheit hat er in kalter Luft immer ein eisiges Gefühl im Kehlkopf bekommen, wodurch der Husten eingeleitet wurde. Erstickungsanfälle sind nie vorhanden gewesen. Venerisch infiziert war er nie, hat Spirituosen in Übermaß nicht genossen.

Status praesens. Ein magerer, blasser Mann, dessen Aussehen ungefähr seinem Alter entspricht. Die Schleimhäute sind gleichfalls anämisch mit einem schmutziggelblichen An-

flug; er klagt über drückende Schmerzen und Schwere in der Brust. P. 96, an beiden Seiten gleich, R. 18, nicht hörbar, Zunge feucht, schwach belegt, Temp. 36.9. Rechte Pupille etwas größer als linke, beide reagieren auf Licht. Er ist stark heiser, hustet mit geringem, einige Blutstreifen enthaltendem Auswurf. Der Hals ist unten dicker als normal, namentlich links, mißt 43 Cm., bei Palpation fühlt man einen festen, harten, an der Oberfläche etwas höckerigen, fast unempfindlichen, taubeneigroßen Tumor, der unter dem Sterno-cleido, etwa an der Mitte des Muskels, sich bis zur Jugulargrube oder richtiger über die Mittellinie hin erstreckt. Das innere Drittel des Schlüsselbeins bildet seine Basis, die Haut läßt sich verschieben, über der Unterlage ist aber der Tumor unbeweglich (Fig. 49). Mit dem Finger kann man zwischen demselben und der Hinterseite des Brustbeins in die Tiefe hinunterdrängen. Die Perkussion über dem Tumor gibt leeren Schall; sowohl über demselben als am Manubrium sterni und der angrenzenden Partie der linken Brusthälfte treten geschlängelte Venen hervor. In der linken Axille fühlt man erbsen- bis bohnen große Drüsen, die sehr hart sind. Bei physikalischer Untersuchung des Thorax findet sich links hinten Dämpfung vom Schulterblattwinkel bis zur Basis mit daselbst vorhandenem, geschwächtem Atmungsgeräusch und do. Stimmfremitus. Auch in der linken Supraklavikulargegend, ungefähr von der Mitte des Manubriums sterni, ist der Schall gedämpft, ohne daß auskultatorisch hier etwas Besonderes zu hören ist. An der Herzbasis, namentlich im 2. rechten Rippenzwischenraum, dicht am Sternum, ist ein rauhes, systolisches Aftergeräusch zu hören, keine absolute Herzdämpfung, kein deutlicher Spitzenstoß liegt vor, eine abnorme Pulsation ist nirgends zu beobachten. Sonst sind bei der Untersuchung überall normale Verhältnisse vorhanden, im Harn weder Zucker noch Eiweiß (Albumose) oder Gallenfarbstoff zu finden. Im sparsamen Expektorat liegen keine Tuberkelbazillen oder andere besonderen Bestandteile vor. Das Körpergewicht beträgt 69.4 Kg., bei Probepunktion links unten hinten erhält man eine blutige Flüssigkeit, bei einer andern, später vorgenommenen, fast nur reines Blut in der Spritze. Mikroskopisch waren darin bloß rote Blutkörperchen zu sehen. Laryngoskopisch zeigt sich das linke Stimmband unbeweglich sowohl bei der Atmung als bei der Intonation.

Er bekam volle Kost und als Medizin zunächst Granula Dioscoridis in steigender Anzahl, später Jodkalium einzunehmen und wurde darunter vorläufig etwas gebessert. Die Temperatur hielt sich normal, das Körpergewicht stieg zu 70, später 71, 76 Kg. In ruhiger Lage hatte er relatives Wohlbefinden, das anämische Aussehen ging etwas zurück, bei Blutuntersuchung fand man sogar 6.3 Mill. rote Blutkörperchen, Färbekraft 85, das Verhältnis der weißen zu roten = 1 : 385. Er war jeden Tag außer Bett und verlangte am 4. Juni entlassen zu werden.

Am 9. September kam er indessen wieder zurück. Der Zustand ist in der Zwischenzeit im ganzen ziemlich unverändert gewesen, er hustete etwas, war bei geringster Anstrengung kurzatmig, die Heiserkeit hat eher zu- als abgenommen. Mitte Juli ging er auf dem Lande, wo er bald zu frieren, danach zu schwitzen und dursten anfang; gleichzeitig bekam er so heftiges Seitenstechen, diesmal in der rechten, bisher unberührten Brustseite, daß er zu Bett gehen mußte. Er konnte nicht liegen, glaubte sogar, daß er „sterben sollte“. Es dauerte jedoch nur einen Tag, wonach der Zustand wieder derselbe als zuvor wurde. Die Ekstase ist ganz gut geblieben. Er war später jeden Tag außer Bett, hat sich relativ wohl befunden bis 2. September, als er plötzlich wieder zu frieren begann und rechterseits Seitenstechen fühlte. Erst im Laufe der Nacht, als er sich gründlich eingepackt hatte, stellte sich die Körperwärme wieder ein. Der Husten verschlimmerte sich, zeitweiliges Erbrechen trat hinzu.

Er ist seit letztem Aufenthalt abgemagert, sieht blaß und ziemlich elend aus. Die Schleimhäute sind ebenfalls anämisch. Wegen Seitenstechens nimmt er im Bett die sitzende Lage ein. Die eingetretene Magerkeit kann möglicherweise dazu beitragen, daß der Halsumfang abgenommen hat (41 gegen früher 43 Cm.). In der linken Achselhöhle ist nur ein harter Strang zu fühlen. Die roten Blutkörperchen sind 4.6 Mill. pr. Cmm., von weißen kommt in 40 Rauten kein einziges zum Vorschein. Farbe 80. Die linke Thoraxhälfte zeigt sich oben etwas hervorgewölbt, die obere Rippenzwischenräume sind für Palpation resistenter

als auf der andern Seite. Bei physikalischer Untersuchung hat man Dämpfung links vorn oben vom Schlüsselbein bis zur 4. Rippe, hinten leeren Schall bis zum Schulterblattwinkel; von da bis zur Basis hat derselbe einen tympanitischen Beiklang bekommen. Auskultatorisch ist das Atmungsgeräusch vorn stark geschwächt, am Schulterblattwinkel ist Bronchialatmen zu hören. Rasselgeräusche fehlen, dagegen sind vereinzelte solche am rechten Schulterblattwinkel, wo auch Bronchialatmen auftritt, zu konstatieren. Rechte Pupille auch diesmal größer als die linke: 3.5 bis 4 Mm. gegen 2 Mm. auf der linken Seite. Er bekommt D. $\frac{1}{2}$ III, Terpentinumschläge, Liqvor pectoralis + Tinct. opii benzoica $\overline{\text{aa}}$ teelöffelweise gegen den Husten, später Kampfermixture.

^{11/9}, 39.8—36.6. P. 108, R. 32.

^{12/9}, 40.3—38.4.

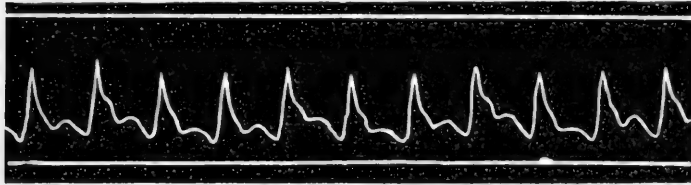


Fig. 50. Rechter Radialpuls.

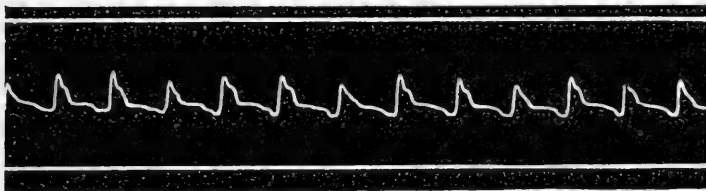


Fig. 51. Linker Radialpuls.

^{19/9}, 39.2—37.3. P. 100, R. 24. Harn 700 Gr., enthält Spur von Eiweiß. Pleuritisches Reiben kommt an der linken Hinterfläche von oben bis unten vor. Der linke Radialpuls kleiner als der rechte. Auf der linken Oberextremität deutliches Ödem, das sich vom Handrücken bis zur Mitte des Unterarms erstreckt. Dasselbe nahm in den folgenden Tagen noch zu und breitete sich zur Mitte des Oberarms hinauf. Hier ist, dem Verlauf der großen Gefäße entsprechend, ein bleistiftdicker, harter, unempfindlicher Strang fühlbar. Die Extremität wurde in Watte eingewickelt und in erhöhter Lage angebracht, wonach die Schwellung ziemlich rasch zurückging. ^{13/10} ist kein Ödem mehr nachzuweisen, der „Strang“ ist noch eine Zeitlang der Palpation zugänglich. Erbrechen ist ab und zu vorhanden.

Das Fieber, von dem man aus dem beigefügten Kurvenabschnitt (Fig. 52) einen Eindruck bekommt, fiel in den folgenden Wochen hinab; gleichzeitig wurde das subjektive Befinden wieder etwas gebessert, das Erbrechen trat seltener auf, er schwitzte jedoch fortwährend in der Nacht, Kampfersäure ist dagegen wirkungslos. Für Kopfschmerzen ist Antifebrin zuweilen nützlich gewesen.

^{23/12}, 37.0—36.0. Harn 1500 Gr. Er ist in der letzten Zeit jeden Tag außer Bett, geht im Saal herum.

Im Anfang des neuen Jahres (1898) steht der Zustand auf einer verhältnismäßig guten Stufe. Die Temperatur hielt sich niedrig, das Aussehen hat sich ein wenig gebessert. Der Puls war ca. 80, der Tumor am Hals wurde entschieden verkleinert (Umfang 39—39.5 Cm.), ein nußgroßer Knoten oberhalb des Manubriums ist aber als neuer hinzugegetreten. Auch die

kutanen Venenzeichnungen sind nicht so deutlich wie früher, die Stimme klanglos, aber immerhin etwas kräftiger als zuvor. Der Harn wieder eiweißfrei. Der Pulsus differens und die Anisokorie sind unverändert. Die Blutuntersuchung zeigt 4 Mill. rote Blutkörperchen, 20.000 Leukozyten, überwiegend neutrophile, die Färbekraft ist 75. Die eine Zeitlang unterbrochene Arsenkur wird wieder aufgenommen.

16/3, 37.4—36.3. P. 100 („differens“, wie früher). R. 20. Die linke Brusthälfte oben jetzt deutlich abgeflacht (Fig. 53), schleppt bei der Atmung nach. In den nachfolgenden Monaten März und April kam eine Periode mit Dyspepsie, gegen welche hauptsächlich Bittermittel, nicht ohne Erfolg, gegeben wurden. Die Temperatur stieg aber wieder in die Höhe, im Harn trat Eiweiß auf, jedoch nur in minimaler Menge.

Oktober.

November 1897.

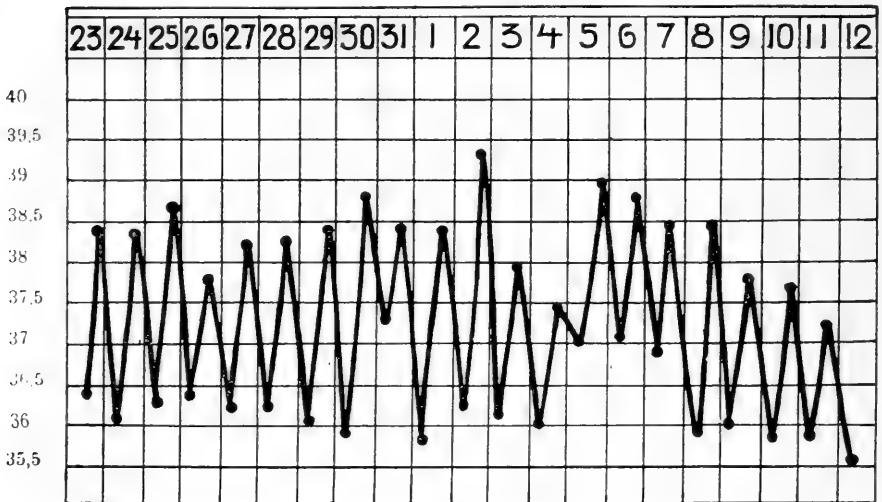


Fig. 52.

5/4, 39.6—37.1. Bei Probepunktion unterhalb des linken Schulterblattwinkels bekommt man beim Einstoßen den Eindruck, als ob die Nadel eine resistente Schwarte durchdrängen müsse. Es kam zunächst eine geringe Menge von Blut in der Spritze; als dieselbe zufälligerweise von der Kanüle entfernt wurde, *spritzte plötzlich zu unserm Erstaunen ein kräftiger Blutstrahl durch die letztere hervor*. Die Nadel wurde langsam herausgezogen, eine leichte Kompression appliziert, eine weitere Folge trat nicht ein. Die Lunge war nicht angestochen, der Husten verhielt sich ungefähr wie früher, der Auswurf schleimig-eitrig, Blut war darin nicht enthalten.

9/4, 38.9—35.5.

18/4, 37.7—36.2. Die Körpertemperatur ist wieder für einige Zeit gefallen, die Eßlust besser, Schluckbeschwerden sind weder früher noch jetzt vorhanden gewesen. Im relativen Wohlbefinden wurde er am 25. Juni auf eignen Wunsch ungeheilt entlassen.

Wir hörten danach nichts von ihm, ehe es uns am 12. Oktober gemeldet wurde, daß der Tod außerhalb des Hospitals unter gewaltsamer Hämoptoe eingetreten war. Sektion ist nicht ausgeführt worden.

Zusammenziehung. Ein 39-jähriger, unverheirateter, vorher gesunder Arbeiter bekommt 3 Jahre vor seiner Aufnahme in 1897 Seitenstechen in der linken Brusthälfte, einen geringen Husten mit Schweratmigkeit; er wurde von einem (übrigens leeren) Wagen überfahren, setzte aber trotzdem, nur

mit kurzer Unterbrechung, seine Arbeit fort. Schluckbeschwerden sind nie vorhanden gewesen. Das Aussehen des Kranken war früher subikterisch, jetzt ziemlich blaß. Bei einer vorgenommenen Blutuntersuchung trat indes keine wesentliche Abweichung von der Norm nach unten zu Tage. Sogar 6 Mill. rote Blutkörperchen sind ein einzelnes Mal gezählt worden. Unten am Hals fand sich hinter dem M. sternocleidomastoideus ein etwa taubenei-großer Tumor, der sich in die Brusthöhle hinab retrosternal fortsetzte. Es

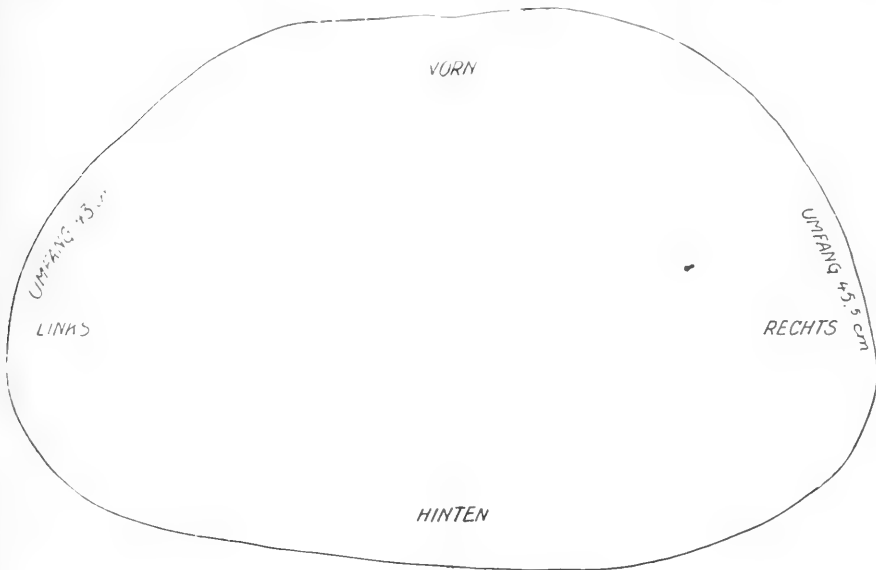


Fig. 53.

war Dämpfung links vorn oben und hinten unten vom Schulterblattwinkel bis zur Lungenbasis, wo bei Probepunktion stark blutige Flüssigkeit, ein anderes Mal fast reines Blut herausgezogen wurde. Die rechte Pupille war größer als die linke, eine Erscheinung, die auch im folgenden konstant vorhanden ist. Als Ursache seiner Heiserkeit liegt linksseitige Stimmbandlähmung vor. Der Kranke ist nach 5-monatlichem Aufenthalt in relativem Wohlbefinden entlassen, indem die Körpertemperatur die ganze Zeit hindurch normal gewesen war.

Als er nach einem Vierteljahr zur Abteilung zurückkehrte, ist der Zustand insofern wesentlich geändert, als sich ein zum Teil recht hohes, remittierendes, unregelmäßig periodisches Fieber eingefunden hatte. Die inzwischen stattgefundene Abmagerung kann, jedenfalls teilweise, damit in Zusammenhang gebracht werden. Der Haupttumor am Hals hat sich verkleinert, ein neuer, wiewohl kleiner, ist aber hinzugekommen. Physikalisch hat die Dämpfung links vorn oben zugenommen. Sie erstreckt sich nach unten bis zur 4. Rippe; hinten oben ist ebenfalls der Schall gedämpft, während derselbe vom Schulterblattwinkel ab einen tympanitischen Beiklang erhalten hat.

Die frühere Hervorwölbung des obern Teils der linken Brusthälfte hat einer, übrigens an der Kyrtoneterkurve nur angedeuteten Applanierung Platz gegeben. Pulsus differens mit linksseitiger Verkleinerung der Welle ist wiederholt konstatiert worden. Eine auf Thrombose beruhende Schwellung der linken Oberextremität ging wieder zurück.

In der rechten Brusthälfte, wo er zum Teil sehr heftige Schmerzen hatte, lag nur ein geringer objektiver Befund vor.

Bei einer links hinten vorgenommenen erneuten Probepunktion spritzte das Blut durch die Kanüle (nach Entfernung der Spritze) als Strahl hervor, ohne daß jedoch ein Schaden dadurch angerichtet wurde. Beim Wiederheruntergehen des Fiebers war sein Zustand überhaupt leidlich gut, er wurde nach einem 9-monatlichen Aufenthalt entlassen, um außerhalb des Spitals unter gewaltsamer Hämoptoe — nach etwa 5-jähriger Krankheitsdauer — zu Grunde zu gehen.

Leider ließ sich die Diagnose durch Sektion nicht bestätigen, zu Röntgendurchleuchtung war damals noch keine Gelegenheit. Es kann aber, nach den Erscheinungen zu urteilen, wohl kein Zweifel darüber sein, daß eine intra-thorazische (mediastinale und pleurale) Neubildung — aller Wahrscheinlichkeit nach, wegen des Alters des Kranken, ein Sarkom — vorgelegen hat. Für ein Neoplasma am meisten entscheidend dürfte der Tumor am Hals sein, für ein Aortenaneurysma könnte sprechen, daß Blut durch die Punktionskanüle als kräftiger Strahl hervorspritzte; sonst liegen aber keine absoluten Aneurysma-Erscheinungen vor, indem sowohl differenter Puls als Rekurrenzparalyse ja auch bei soliden Tumoren wiederholt beobachtet worden sind. Abnorme Pulsationen lagen bei ihm nirgends vor. Die beim zweiten Aufenthalt auch kyrtonetrisch registrierte Abfaltung der linken Thoraxhälfte spricht entschieden dagegen, ebenso der Mangel einer frühern syphilitischen Infektion, wie auch das Fieber, welches letzteres im Gegenteil beim Tumor (speziell Sarkom) nicht allzu selten vorkommt. Die auch bei früheren Punktionen konstatierte Blutansammlung in der Pleura hat offenbar unter starkem Druck gestanden, wodurch die Hervorspritzung des Inhalts zwanglos zu erklären ist. Ein dreister Therapeut hätte ohne allzu große Gefahr eine gewisse Menge, etwa 100 Gr. Blut, entleeren und dadurch den Druck herabsetzen können. —

Syphilis in der Anamnese wird freilich im allgemeinen zu Gunsten eines Aneurysmas sprechen, dieselbe kam aber in 2 Fällen unseres Tumormaterials (6 u. 28) vor. Auf WASSERMANN'S Reaktion kann, wie wir hörten, nur bedingter Wert gelegt werden.

Zu nennen ist noch, daß nach ROBERTS¹ auf das Auftreten einer bei alten Leuten immerhin selten vorkommenden (also sekundären) Pericarditis ein gewisser diagnostischer Wert für Tumor zu legen ist.

¹ ROBERTS I. L.: Early Signs of mediastinal tumors, Z. i. M., 1913, S. 336.

Seitens des Respirationsapparats wurde bei anfänglicher paroxysmaler Atemnot das *Bronchialasthma* (Emphysem, chron. Bronchitis) zuweilen simuliert, der weitere Verlauf wird aber früher oder später die Aufmerksamkeit auf das viel tiefer greifende Leiden hinlenken müssen.

Der *Lungenschwindsucht* gegenüber hat man im gern afebrilen Verlauf des Mediastinaltumors, ferner im Fehlen der Nachtschweiß, anderseits im Vorhandensein der Tuberkelbazillen im Expektorat, im physikalischen resp. röntgenologischen Lungenbefund wertvolle Anhaltspunkte, die uns in der Regel auf den richtigen Weg führen werden. Die Entscheidung kann aber im Einzelfall um so schwieriger sein, als man eine Kombination der beiden Prozesse bisweilen vor sich hat. Eine Tuberkulose der mediastinalen Lymphdrüsen wird ja außerdem den Erscheinungen des Tumors zu Grunde liegen können. Ein ausgesprochenes klinisches Bild der Tuberkulose im allgemeinen (Hektik u. s. w.) bot No. 49 dar. Auf die mögliche Verwandtschaft des malignen (mediastinalen) Granuloms mit Tuberkulose gehen wir, wie schon gesagt, hier nicht ein. Im P. BULL'schen, unten zur Erwähnung kommenden Fall von Dermoidzyste war zunächst an Schwindsucht, danach an Aktinomykose gedacht worden.

Auch *chronische Lungenentzündungen* können, wie in einem Fall KOHN's¹, wo Stimmbandlähmung zugegen war, zu einer fehlerhaften Diagnose führen. Statt dem erwarteten Mediastinaltumor lag hier bei der Sektion eine protrahierte Pneumonie vor.

Unter dem Bild einer Pleuritis (siehe 3. Abschnitt) wird sich der Mediastinaltumor selbstverständlich nicht selten kaschieren. Wir werden folgenden Fall referieren:

13.

Tumor mediastini antici mit akutem Beginn (?). Pleuritis sinistra. Paralysis N. recurrentis sinistri. Keine Sektion.

KAREN S., 58-jährige Bäuerin, kam am 14. Mai 1905 in die Abteilung ein. Der Vater ist, 60 Jahr alt, an unbekannter Ursache, die Mutter, 50 Jahr alt, an Lungenschwindsucht gestorben. Sie ist die jüngste von 7 Geschwistern, von denen ein Bruder lebt; dieser klagt über Schmerzen im Rücken und in der Brust, die übrigen sind an unbekannter Ursache gestorben. Die Kranke ist verheiratet, hat 11 Kinder, von welchen 2 starben, eins an Keuchhusten, ein anderes an Gelenkrheumatismus mit Pleuritis, die andern leben, sind gesund. Der Mann leidet an Rheumatismus, ist aber sonst, trotz seiner 72 Jahre, noch stark und gesund. Die Kranke selbst hatte als kleines Kind Masern, Keuchhusten und später oft einen „Frühlingshusten“, der im Laufe des Sommers wieder verschwand. Vor 16 oder 17 Jahren litt sie an Uleus cruris, das später vollkommen geheilt wurde.

Die jetzige Krankheit begann am 24. Februar 1904 damit, daß die Patientin plötzlich Zuckungen in den Waden und Frostanfälle bekam, sie verlor das Bewußtsein und war mehrere Tage hindurch außer sich. Der Arzt diagnostizierte Pneumonie der rechten Lunge, das Fieber dauerte aber fort, weshalb sie bis Ende Mai das Bett hüten mußte. Während dieser Zeit

¹ KOHN, H.: S. m., 1895, S. 509.

hatte sie Schmerzen unter dem Brustbein, zuletzt auch im Rücken, wurde aber Ende Mai etwas besser und konnte bis Oktober zum Teil außer Bett sein. Die Schmerzen, brennenden, reißenden Charakters, wurden jetzt wieder schlimmer und sind seitdem fortwährend, aber nicht gerade immer gleich stark, vorhanden gewesen; mitunter sind dieselben aber so heftig, daß sich die Kranke krümmt und über den ganzen Körper schweißtriefend ist. Sie sind etwas gelindert, wenn der Rücken gegen einen harten Gegenstand, z. B. einen

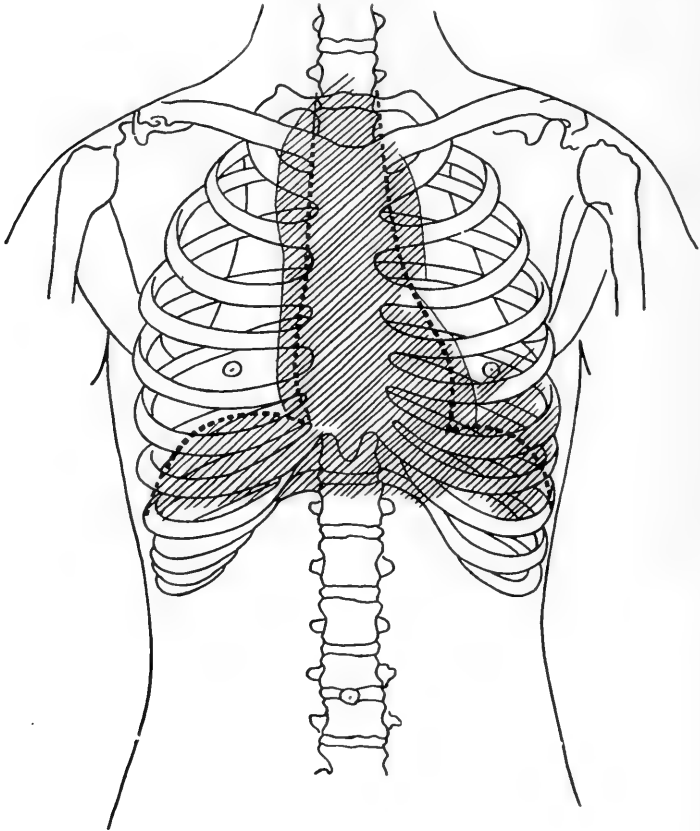


Fig. 54.

Stuhl, fest gedrückt wird. Die angeblich von Fieber begleiteten Schmerzen hatten später unterhalb des linken Schlüsselbeins und in der linken Achselhöhle ihren Platz. Ein hinzuge-rufener Arzt sagte ihr, daß sie „einen Fehler der Lunge mit Bruthöhlenentzündung“ hatte. Sie hustete den ganzen Winter hindurch, besonders seit Mitte April; der Auswurf ist schleimig gewesen, hat niemals Blut enthalten. Die Eßlust schlecht, sie verträgt aber gut, was sie gegessen hat. Der Stuhlgang träge, mit Zwischenräumen von mehreren Tagen, ohne daß sie in der Regel künstliche Mittel einzunehmen genötigt wurde. Die Harnmenge ist sparsam gewesen; sie soll während der Krankheit abgemagert sein.

Status præsens. Die Kranke sieht blaß und ziemlich emaziert aus. Sie nimmt die aktive Rückenlage ein, wobei die Schmerzen am wenigsten hervortretend sind. Sie kann indessen auch auf der linken Seite ganz gut liegen, dagegen nicht auf der rechten, vermag sich aber nicht durch eigne Hülfe im Bett aufzurichten. Der Husten hat einen etwas hohlen Beiklang, das Aufhusten ist beschwerlich, was vielleicht mit ihrer Heiserkeit in Verbindung steht. P. 96, regelmäßig, auf beiden Seiten gleich kräftig, die Radialarterie leicht palpabel,

die A. temporalis geschlängelt, R. 20, frei, Zunge feucht, schwach belegt in der hintern Partie, Temp. 37.0. Keine Ödeme oder Exantheme, an den Sinnesorganen nichts zu bemerken, Zähne schlecht, Schlund normal. Der Hals dünn, keine geschwollenen Drüsen daselbst zu fühlen, keine Pulsation. Der Brustkasten kurz, aber ziemlich breit und tief, der epigastrische Winkel stumpf, der Angulus Ludovici tritt stark hervor. Die Supraklavikulargruben tief, über beiden Lungen sind Rhonchi und Sibili, unterhalb der rechten Spina scapulae ist blasendes, verlängertes Exspirium zu hören. Links hinten leerer Schall vom Schulterblattwinkel bis zur Lungenbasis, wo sowohl Vesikuläratmen als Stimmfremitus aufgehoben sind. Herzstoß undeutlich, im 5. Rippenzwischenraum, innerhalb der linken Mammillarlinie, keine deutliche Herzmattigkeit nachzuweisen. Töne rein. Leberdämpfung vom untern Rand der 7. Rippe bis zu einer Fingerbreite unterhalb des rechten Rippenbogens. Nirgends sind, wie gesagt, Drüsengeschwülste, auch nicht Venenerweiterungen vorhanden.

Unterleib schlaff, die Vorderwand desselben verdünnt, indem sich die Darmschlingen teilweise markieren, überall unempfindlich mit tympanitischem Perkussionsschall, Tumor oder Resistenz ist nicht nachweisbar.

An der Wirbelsäule liegt nichts Abnormes vor, keine Empfindlichkeit an den Processus spinosi, beim Druck am Kopf gegen die Kolumna nach unten auch keine zu finden. Die Patellarreflexe normal, Fußklonus fehlt. Urin hell (V. 3) mit starker Nubecula, sauer, von sp. Gew. 1.015, enthält weder Zucker noch Eiweiß; Chloride und Phosphate in ungefähr normaler Menge vorhanden.

15/5, 37.0—36.8, P. 84, R. 20. Hat seit gestern etwa 20 Gr. eines schleimig-klumpigen Auswurfs aufgehustet, in welchem sich weder Tuberkelbazillen noch elastische Fasern nachweisen lassen.

Det. Liqvor pect. + Tinct. op. benz. aa chl. min. t. p. d. Diät 1/2 III.

16/5, 37.0—36.4. P. 96. R. 24. Die Expektoration ist etwas reichlicher geworden. Die Kranke ist aphonisch, bei laryngoskopischer Untersuchung sieht man, wie sich das rechte Stimmband normal bewegt, während das linke bei der Intonation unbeweglich ist. Kodein (20 Tropfen einer 2.0-igen Lösung) verschafft ihr Ruhe in der Nacht; außerdem nimmt sie Chinadekokt ein.

Die Röntgendurchleuchtung zeigt das Bild eines nicht pulsierenden Mediastinaltumors nebst einer Ansammlung in der linken Pleurahöhle.

19/5, 36.7—36.2. Im Expektorat eine geringe Blutbeimischung.

23/5, 37.1—36.5. P. 108. R. 24.

26/5. Wünscht entlassen zu werden, ohne daß Probepunktion links hinten ausgeführt worden war.

Nach Mitteilung des Herrn Dr. BJERKNES, damals in Svelvik, ist sie am 22.8 gestorben. Sektion ist nicht ausgeführt worden.

Zusammenziehung. Eine 58-jährige Bäuerin hatte 5/4 Jahr vor der Aufnahme (1905) eine als rechtsseitige Lungenentzündung aufgefaßte akute Krankheit, die gebessert, aber nicht geheilt wurde. Sie bekam danach Schmerzen, namentlich unter dem Brustbein und im Rücken, die Röntgendurchleuchtung zeigte das Bild eines Mediastinaltumors, außerdem ist der klinische Nachweis einer linksseitigen Pleuritis bestätigt worden. Eine linksseitige Stimmbandlähmung lag vor. Sie wurde ungeheilt entlassen. —

Wenn die Geschwülste, besonders die Dermoidzysten, in Eiterung übergehen, kann, wie in einem mit Erfolg operierten Fall MADELUNG's¹, an Empyem gedacht werden.

¹ MADELUNG: D. m. W., 1903, S. 324.

Bei den so überaus wichtigen äußern Tumoren gilt es auch die Struma in Erinnerung zu haben, und wenn keine sichtbare externe Geschwulst vorliegt, an eine „Struma occulta profunda“ (KOCHER) zu denken, von welcher sich der „Tauchkropf“ (*goître plongeant*) — wie schon CRUVEILHIER seinerzeit beobachtet hatte — dadurch auszeichnet, daß die Geschwulst unter starker Husten- oder Schluckbewegung plötzlich hinter dem Brustbein emporsteigt, um bald danach wieder zu verschwinden.

Von außerordentlicher Größe sind die äußern Tumoren bei No. 48 (Granulom), wo gewiß auch die innerhalb des Thorax anwesenden eine bedeutende Ausbreitung hatten:

48.

Granuloma malignum. Linksseitige Lungenaffektion. Pleuritis exsudation dextra. Vorübergehende Hämaturie. Hyperleukocytose. Keine Sektion.

GULBRAND A. ESPELIDGAARDEN, 15-jähriger Bauernsohn aus Etnedalen, trat am 16. Oktober 1911 in die Abteilung ein. Er ist der nächstälteste von 7 Geschwistern, unter denen



Fig. 55.

das jüngste Kind, nur einen Monat alt, gestorben ist. Die Mutter ist bald nachher (an „Drüsenanschwellungen“) gleichfalls gestorben. Selbst litt er früher an geschwellenen Drüsen, die sich aber wieder zurückbildeten; er war gesund bis im vorigen Sommer, als eine etwa haselnußgroße Geschwulst in der linken Axillargegend von ihm bemerkt wurde. Dieselbe wuchs relativ schnell und unaufhaltsam. Vor 2 Monaten begann er auch zu husten, ein schleimiger Auswurf ist zu Tage gebracht worden.

Status præsens. Der Kranke hat ein graublasses Aussehen. Sein Puls ist 116, die Respiration 20, Zunge feucht, rein. Nach Entblößung des Körpers präsentiert sich sofort auf der linken Vorderfläche der Brust ein riesiges, von der Axillargegend nach innen bis zur



Fig. 56.

Mammillarlinie sich erstreckendes Paket harter, unempfindlicher Geschwülste, das von verschiebbarer, mit durchscheinenden Venen versehener Haut gedeckt ist. Auf der Unterlage läßt sich die Geschwulstmasse nicht bewegen.

Außerdem findet sich am mittleren Teil der Vorderfläche der linken Lunge eine vom sichtbaren und relativ superfiiziell gelegenen Tumor abtrennbare, etwa handbreitgroße Dämpfung (mit abgeschwächtem Vesikuläratmen), die auf eine in der Lunge selbst stattfindende Geschwulstbildung hindeuten könnte. Am Hals sind sowohl rechts als links erbsen- bis nußgroße Drüsen zu palpieren. Der sparsame grauweiße Auswurf enthält weder Tuberkelbazillen noch andere charakteristischen Bestandteile. Der Harn gibt Diazo-Reaktion, auch die SCHLESINGER'sche Urobilinprobe, ist aber sonst normal. (Später war eine vorübergehende Hämaturie zu konstatieren). Über die Röntgendurchleuchtung gibt Fig. 56 Aufschluß.

Der Zahl der roten Blutkörperchen sinkt von den ursprünglichen 5 Mill. im Laufe kurzer Zeit zu 4,5 und dann zu 4 Mill., die weißen schwanken zwischen 30.000 und 36.000; unter den letzteren kommen 80% neutrophile Leukozyten, 60% kleine, 70% große Lymphozyten, 10% eosinophile Leukozyten vor. Remittierendes Fieber mit Andeutung zur Periodizität ist vorhanden (Fig. 58).



Fig. 57.

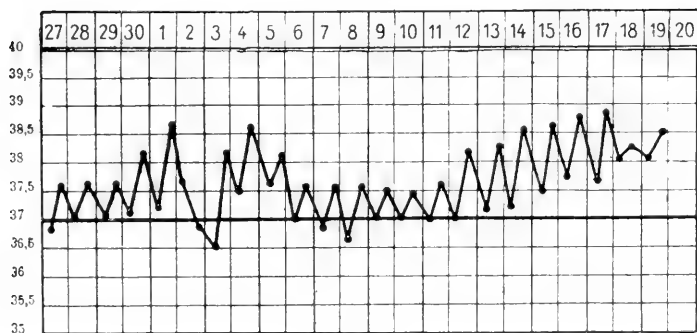


Fig. 58.

Unter Arsen-Röntgentherapie sind die Drüsen ein wenig verkleinert und namentlich nach der vertrauensvollen Ansicht des Kranken selbst „weicher“ geworden. Er ist am 20/2 1912 entlassen, es war aber seine Absicht zurückzukommen.

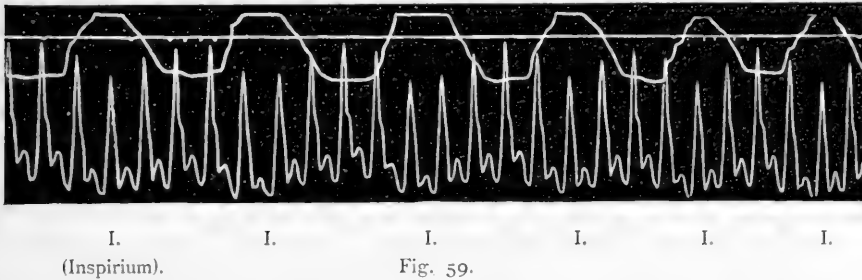
Dies geschah auch, indem er am 12. Juni die weite Reise von seiner Heimat antrat, um aufs neue „bestrahlt“ zu werden. Seit April hatte sich sein Zustand indessen verschlechtert, speziell wurde er kurzatmig, mußte eine sitzende Stellung im Bett einnehmen. Eine neue Drüse ist hinter dem linken Ohr noch hinzugekommen (Fig. 57). Ein rechtsseitiges,

übrigens nicht punktiertes Pleuraexsudat trat ebenfalls auf. Eine am Rücken herausgeschnittene kleine Drüse bot, nach der im pathologischen Institut vorgenommenen Untersuchung, das Bild eines malignen Granuloms dar. Auch die Leistendrüsen und die Leber sind geschwollen, die Hyperleukozytose zeigt dasselbe Verhalten wie früher. P. 130, eeler mit respiratorischen Schwankungen (Fig. 59).

Die WASSERMANN'sche Reaktion ergibt positives Resultat. Die Temperatur war diesmal durchgehends normal.

17/7 trat nach zweijähriger Krankheitsdauer der Tod ein. Die Sektion wurde verweigert.

Zusammenziehung. Ein 15-jähriger Bauernsohn, dessen Mutter angeblich an „Drüsen“ gestorben war, hatte als kleines Kind Drüsenanschwellungen, die sich zurückbildeten, aber etwa $\frac{5}{4}$ Jahr vor seiner Aufnahme in 1911 in der linken Axillargegend zunächst wiederkehrten und später in unauf-



haltsamem Wachstum gewesen sind. Außer der dortigen fast kolossalen Geschwulstmasse läßt sich auch eine umschriebene Dämpfung vorn an der linken Lunge, sowie später ein rechtsseitiges pleuritischen Exsudat nachweisen. Die Temperatur war während seines ersten Spitalaufenthalts erhöht; eine am Rücken ausgeschnittene Drüse zeigte das mikroskopische Bild eines malignen Granuloms. *Wa-R* positiv, im Harn war die Diazo- und die Urobilinreaktion vorhanden. Die vorübergehende Hämaturie ist aller Wahrscheinlichkeit nach als Ausdruck einer Geschwulstentwicklung in der einen oder in beiden Nieren aufzufassen.

Die Sektion wurde zwar verweigert, es kann aber, nach den Erscheinungen zu urteilen, wohl keinem Zweifel unterliegen, daß sowohl die linke Lunge als auch die Pleura (letztere namentlich rechts) mitbeteiligt sind. —

Das Aufhusten von *Haaren*, welches im Fall von SHAW u. WILLIAM's¹ 8 Jahre hindurch fortgesetzt hatte, ist für Dermoidzyste pathognomonisch, sofern man sich davon überzeugt hat, daß eine zufällige oder gewollte Beimischung — wir denken an Hysterie — ausgeschlossen werden kann. Überhaupt darf man sich nicht bloß auf ein einziges Symptom verlassen, indem sich auch hier das alte Wort „unum signum, nullum signum“ bestätigt, sondern muß alle, sowohl positive als negative Erscheinungen, in Verbindung mit anamnestischen Daten, zusammenstellen, um schließlich zu einer logischen Konklusion zu gelangen. Mitunter kommt man trotzdem nicht über die Wahrscheinlichkeitsdiagnose hinaus. Dieselbe Reserve gilt

¹ SHAW u. WILLIAM's: D. m. W., 1905, S. 1901.

auch der Röntgendurchleuchtung, weshalb von GEHAUER¹ auf die gestellte Frage, ob dieselbe für eine Differentialdiagnose zwischen Aorten-Aneurysma und solidem Tumor maßgebend sei, eine ziemlich bedingte Antwort gegeben wurde. Dies stimmt ja auch mit unserer obigen Auseinandersetzung nur allzu gut überein.

Wenn man nun auf die eine oder andere Weise die Existenz eines Tumor mediastini festgestellt hat, kann man, wenn dazu Gelegenheit ist, durch Ausschneiden und mikroskopische Untersuchung einer kleinen oberflächlich gelegenen Drüse oder eines winzigen Stückchens des von außen zugänglichen Haupttumors einen Einblick in die histologische Struktur desselben bekommen. Eine derartige Probeexzision („Bioskopie“, wie dieselbe auch genannt wurde) ist bei No. 48, 50 und 51 zur Ausführung gekommen. Die Probepunktion, welche hier nur einen beschränkten Platz findet, soll in den folgenden Abschnitten näher erörtert werden.

Prognose, Dauer und Verlauf. Im allgemeinen wird die Prognose, sobald man seiner Diagnose sicher ist, *quoad vitam* und *quoad valetudinem* completam als eine schlechte bezeichnet. Indessen stellt sich die Sache etwas verschieden, je nachdem die Geschwulst zur einen oder zur andern Form hinzurechnen ist. Von relativ günstiger Vorhersage sind die Strumen, welche — wie unter gewissen Umständen auch die Dermoidzysten — eine unbestimmte Dauer haben und auch mit Erfolg operiert worden sind. So z. B. berichtet DARDIGNAC² von einem derartigen, einen im Dienst stehenden Soldat betreffenden Fall, der sich mit einem irritativen Husten dem Militärarzt vorgestellt hatte. Er zeigte eine Hervorwölbung der linken Thoraxhälfte, aus welcher vor 4 Jahren nach seinem Bericht 800 Gr. eines gelben Serums durch Punktion entleert worden waren. Seitdem war er arbeitsfähig; nach einer jetzt von D. ausgeführten Rippenresektion mit nachfolgender Drainage blieb zwar eine Fistel zurück, aber sein Allgemeinzustand war ausgezeichnet. Nicht günstig stellte sich dagegen der schon erwähnte BULL'sche Fall³, der im Jahre 1903 in der medizinischen Abt. B. behandelt wurde: Es handelt sich um einen 17-jährigen Bauernsohn aus Ullensaker, dessen Vater und eines seiner übrigen Geschwister kyphotisch sind. Seit 2 Jahren hat er gehustet, ist kurzatmig gewesen, vor einem halben Jahre verschlimmerte sich der Zustand bedeutend, die linke Thoraxhälfte wölbte sich hervor. Ein Arzt sagte, daß er „Wasser im linken Lungensack hatte und daß dadurch sein Herz nach rechts verschoben worden war.“ Er schwitzte viel in der Nacht und klagte besonders über Schmerzen in der Brust. Bei Probepunktion an der höchsten, pseudofluktuierenden Stelle der Hervorwölbung kam nur etwas Blut in der Spitze, dagegen sind durch Parazentese in der linken Interskapulargegend 300 Gr. eines

¹ GEHAUER, E.: D. m. W., 1900, S. 562. Ist die Röntgendurchleuchtung ausschlaggebend für die Differentialdiagnose zwischen Aorten-Aneurysma und Mediastinaltumor?

² DARDIGNAC: S. m., 1893, S. 555. Tumeur dermoïde du médiastin antérieur.

³ BULL, P.: Vid.-Selsk. Skr. I, 1905, No. 4.

sangvinolenten Fluidums entleert worden. Er fieberte fortwährend, ohne daß jedoch die Temperatur der Achselhöhle in der Regel über 39° hinaufging. Eine linksseitige taubeneigroße axilläre Lymphdrüse kam zur Erscheinung. Er starb nach einem Monat, bei der Sektion wurde eine mediastinale Dermoidzyste (15 × 15 Cm.) gefunden. In einem seinerzeit von CORDES¹ mitgeteilten Fall von Dermoidzyste trat der Tod durch Perforation ins Perikard ein.

Die **Dauer** eines Mediastinaltumors ist aus dem Grund nicht immer leicht anzugeben, weil sein erster Anfang manchmal schwer mit Sicherheit zu bestimmen ist. Das Leiden ist seiner Natur nach ein chronisches, kontinuierliches oder in Reprisen progredientes; äußerst selten hat es den Anschein, als ob es einen kurzen, fast akuten Verlauf genommen hätte. In unserm Material war die längste Dauer 5 bis 6 Jahre (No. 14, Lymphosarkom), 5 Jahre bei No. 43 (keine Sektion), 3 1/2 Jahr bei No. 2 (Lymphosarkom). Von VENTURINI² ist sogar eine Dauer von 14 Jahren angegeben worden.

Die kürzeste Dauer war kaum 1/4 Jahr bei No. 30 (Sarcoma globocellulare) oder gar bloß 10 Wochen bei No. 20, der indessen nicht obduziert wurde; aller Wahrscheinlichkeit nach lag bei ihm ein Sarkom vor. Die Durchschnittsdauer für alle Fälle betrug 15 Monate. In der Literatur findet man zuweilen eine sehr kurze Dauer, so z. B. gibt VOLTOLINI³ eine solche von nur 8 Wochen an. 2 Wochen (?) findet man bei BRISTOWE oder selbst 7 Tage (?) bei LEUDET, welche beiden letzteren Autoren nach HARE zitiert sind. Selbstverständlich ist die Beobachtungsdauer seitens des behandelnden Arztes damit nicht zu verwechseln. Vielleicht liegt in dieser Beziehung der Therapie, und zwar nicht allein der chirurgischen, eine gewisse Bedeutung bei. Auch von wirklicher Heilung ist, wie wir im Schlußkapitel sehen werden, hin und wieder berichtet worden. Der weitaus am häufigsten stattfindende Ausgang ist indessen der Tod, welcher wohl meistens langsam durch Erschöpfung, gewöhnlich unter stets zunehmender Atemnot, oder plötzlich eintreten wird. SCHOTTELIUS⁴ obduzierte die Leiche eines 30-jährigen Mannes, der auf der Reise nach dem Süden plötzlich gestorben war; bei der Sektion ist Granulom der Bronchialdrüsen vorgefunden worden. Auch im Fall SCHWALBE's⁵ ging der Kranke plötzlich zu Grunde. Im Sammelwerk über plötzlichen Tod teilt BROUARDEL⁶ einen diesen Ausgang begleitenden Fall von Mediastinaltumor mit. Es geschieht dies in einem Anfall von Erstickung oder durch Synkope, unter Blutung (No. 43) u. s. w.

¹ CORDES, V. A., 1859, Bd. 16, S. 290.

² VENTURINI, Zit. bei Hare, S. 60.

³ VOLTOLINI: Ein Fall von Mediastinaltumor mit ungewöhnlich schnellem Verlauf. D. m. W., 1906, S. 349.

⁴ SCHOTTELIUS, E.: V. A., 1906, Bd. 185, S. 226.

⁵ SCHWALBE, I.: D. m. W., 1890, V, S. 53.

⁶ BROUARDEL, P.: Mort subite, 1895, S. 365.

Ein derartiger Modus des letalen Ausgangs wird uns in der Tat bei einem Leiden, wo die vitalen Funktionen so stark kompromittiert sind, nicht überraschen können.

Im 3. Abschnitt wird ein Fall von plötzlichem Chloroformtod zur Erwähnung kommen.

Ätiologie und Pathogenese. Zunächst muß hier zwischen *sekundären* und *primären* Mediastinaltumoren unterschieden werden. Zu den erstern gehören die Fälle No. 18 (nach Tonsillarsarkom) und No. 19' (nach Magenkrebs); von den von der Speiseröhre ausgehenden Fällen No. 28 und 53 war schon vorher die Rede. Wir werden hier die 2 ersten, von denen No. 19 nicht obduziert wurde, folgen lassen:

18.

Sarcoma tonsillae dextrae mit Spätmetastasen zu den Lymphdrüsen des Mediastinum posticum, den Lungen und der Leber. Anämie. Ohnmachtsanfälle.

EMIL J., 39-jähriger Schuhmacher, wurde am 26/4 1906 von der chirurgischen Abteilung B. zu uns überwiesen. Er lag dort viermal, indem er das erste Mal in 1902 als an *Sarkom der rechten Tonsille* leidend operiert wurde¹. Diesmal ist die Diagnose auf *Sarcoma mediastini et hepatis* gestellt worden. Nach seinem dortigen Aufenthalt im Jahre 1904 fühlte er sich eine Zeitlang leidlich wohl, konnte sogar arbeiten, fing aber 3/4 Jahr vor seinem dritten Aufenthalt (1905) an zu husten mit reichlichem, schleimigem Auswurf ohne Blut. Gleichzeitig bemerkte er einen kleinen Tumor hinter dem rechten Ohr und einen ähnlichen oberhalb der rechten Clavicula, welche beiden exstirpiert wurden. Seitdem hat er wegen Mattigkeit nicht mehr arbeiten können. Außerdem sind in den letzten Monaten an Heftigkeit zunehmende Schmerzen in der Brust und im Epigastrium noch hinzugekommen. Es scheint ihm, als ob „der Brustkorb zu eng geworden ist“. Schlingbeschwerden sind nie vorhanden gewesen. Der Appetit ist schlecht, er fühlt sich unwohl, in der Magengrube ausgespannt, mit geringem Aufstoßen nach den Mahlzeiten, erbrochen hat er aber nicht. Hat stark abgemagert und hat das Bett hüten müssen. Der Nachtschlaf ist ungenügend, Stuhlgang und Harnentleerung stets in Ordnung. Vor einem Jahre war er in mehreren Monaten gelbsüchtig, ohne jedoch darüber nähere Auskunft geben zu können.

Von den Familienverhältnissen ist zu merken, daß die Mutter vor 25 Jahren an Magenkrebs, der Vater vor 4 Jahren an „Schlag“ gestorben sind. Der Patient ist der jüngste von 3 Kindern, unter denen eine Schwester in Amerika an unbekannter Ursache gestorben ist, die übrigen leben und sind gesund. Selbst war er bis 1902 (s. o.) immer gesund gewesen.

Status praesens. Der Kranke ist anämisch und mager, wiegt nur 45.2 Kg. bei einer Körperhöhe von 167 Cm., sieht älter aus als er ist, nimmt die aktive Rückenlage ein. Er klagt über Schweratmigkeit, bringt beim Husten nur einen geringfügigen serös-schleimigen Auswurf zu Tage. Das Bewußtsein klar, P. 140, regelmäßig klein, R. 24, nicht deutlich erschwert. Zunge feucht, belegt. An der Basis des vordern rechten Gaumenbogens sieht man eine 1-Öre-Stück große weiße Narbe, am weichen Gaumen rechts tritt eine über erbsengroße bläulichweiße, etwas geschwollene, von der Schleimhaut gedeckte Partie hervor. Temp. 38.4. Keine Drüsenschwellung äußerlich am Hals, dagegen sind bewegliche Narben sowohl hier (rechts) als in der entsprechenden Achselhöhle zu palpieren. Der mittlere Umfang des Brustkastens beträgt 85 Cm., Angulus Ludovici ist stark hervortretend. Die Haut über dem

¹ Der Kranke ist von Herrn Oberarzt SCHILLING wegen des selten günstigen Operationsresultats in Kir. Foren. (Forh. 1906, S. 2) vorgestellt worden.



Fig. 60.

Brustbein bläulich marmoriert. Beide Brusthöhlen bewegen sich bei der Atmung gleich. *Herzstofi* diffus im 4. Rippenzwischenraum, innerhalb der Brustwarze, keine Herzmattigkeit nachzuweisen, die relative Dämpfung setzt sich in die Dämpfung am Brustbein fort. Die Töne rein, 2. Pulmonalton leicht akzentuiert. Über den Lungen, namentlich links, kurzer Schall in der Supra- und speziell in der Infraklavikulargegend, derselbe geht in die *Dämpfung über dem Mammrium* über. Die letztere ist ziemlich stark ausgeprägt und setzt sich zu beiden Seiten,

nach rechts 1 Finger, nach links 3, außerhalb des respektiven Sternalrandes fort. Nach unten erstreckt sich die Dämpfung bis zum 2. Rippenzwischenraum hinab. Sonst gibt es überall vorn heller Schall, gleichfalls hinten, mit Ausnahme der beiden Supraspinatis, wo derselbe namentlich in der Nähe der Wirbelsäule gedämpft ist. Das Atmungsgeräusch vesikulär, in den Spitzen etwas geschwächt mit verlängerter Ausatmung sowohl vorn als hinten, vereinzelte Sibili sind daselbst hörbar.

Leberdämpfung von der 5. Rippe bis 2 Finger unterhalb des Rippenbogens, wo der untere Rand für Palpation zugänglich ist. Milz ist nicht fühlbar. Der Umfang des *Unterleibs* 72 Cm. Im vorgewölbten Epigastrium Dämpfung bis zu einem Finger oberhalb des Nabels, wo der Leberrand deutlich zu fühlen ist. Sonst überall tympanitischer Schall über dem Unterleib, wo nirgends Druckempfindlichkeit vorhanden ist. Die *Leistendrüsen* sind etwas geschwollen. An den *Geschlechtsorganen* ist nichts zu bemerken. *Harn* klar mit Nubecula, etwas dunkel, sp. Gew. 1.022, saure Reaktion, enthält Spur von Eiweiß, dagegen nicht Zucker oder Blut, Chloride und Phosphate in gewöhnlicher Menge vorhanden, Diazo und Gmelin negativ.

27/4, 38.4—36.6, P. 112, R. 20. Hat in der Nacht etwas geschlafen. Diät 1/2 V.

Det. Sol. iod. Kalic. 5:300 chl. maj. t. p. d. (wurde später wegggesetzt).

28/4, 37.4—36.7. 29/4, 36.5—36.4. Urin 200 Ccm. Leichte Diarrhöe, die nach Tannalbin aufhört.

30/4, *Blutuntersuchung*. Rote Blutkörperchen 2.9 Mill., weiße 5.500. Farbe 58. Das sp. Gew. des Blutes nach Hammerschlag 1.055. Unter den weißen Blutkörperchen sind polynukleäre neutrophile Leukozyten in überwiegender Menge vorhanden. Bei Röntgendurchleuchtung tritt der Mediastinalschatten, namentlich oben, abnorm stark hervor (Fig. 60).

8/5, 36.5—36.3. Harn 700. Er war gestern hochgradig matt. Neigung zur Ohnmacht, hat wegen Kopfschmerzen und starken Schwitzens nicht geschlafen.

11/5, 36.8—36.4. Das Körpergewicht ist zu 42.9 Kg., eine Zeit später zu 41 Kg. hinabgesunken.

15/5, 37.2—36.2. Hatte gestern im Bett einen synkoptischen Anfall von kurzer Dauer, der Nachtschlaf ist schlecht gewesen. Die Ohnmachtsanfälle kamen wieder.

20/5, 38.4—37.9. Es folgt jetzt eine Periode, wo die Abendtemperatur leicht erhöht ist (Fig. 61).

26/5, 36.2—36.0. Harn 500 Ccm.; die Untersuchung auf Diazo zeigt Eosinnüance. Der Auswurf (fast ein volles Glas) ist an der Oberfläche schäumend, enthält muko-purulente Klümpchen, weder Tuberkelbazillen, elastische Fasern noch andre abnorme Bestandteile sind darin nachzuweisen. Er zieht die Lage auf der linken Seite vor, weil der Husten dabei am leichtesten ist. Infolgedessen ist eine etwa kronengroße rötliche Partie an der linken Schulter, als beginnender Dekubitus, entstanden. Der Lebertumor ist unverändert. *Appl.* Chloralumschlag 3 0/0.

28/5, große Mattigkeit. Liegt mit geschlossenen Augen. Pupillen mittelgroß, gleich, schwach reagierend. *Det.* Äther gtt. X bih.

In den folgenden 3 bis 4 Wochen waren keine wesentlichen Änderungen zu konstatieren. Die Eßlust wurde zeitweise sogar etwas besser, das Körpergewicht stieg zu 43 und später zu 43.4 Kg. Der beginnende Dekubitus wurde geheilt. Der Aufgang dauerte bis Ende Juni, als der Zustand wieder, und zwar endgültig, verschlechtert wurde.

30/6, 36.6—36.1. Heute nacht um 1 Uhr ein Erstickungsanfall, der indessen zurückging, nachdem Schleim von der Mund- und Rachenhöhle mit dem Finger entfernt und 1/2 Cg. Morphinum subkutan appliziert worden waren. Die sich wiederholenden Erstickungsanfälle machten den abendlichen Gebrauch des Morphinums nötig.

13/7 konstatiert man bei Inspektion des Schlundes einen etwa mandelgroßen Tumor an der rechten Seite des Gaumens. Es kamen definitive Ödeme der Hände und Füße, Dekubitus ließ sich nicht mehr vorbeugen. Er lebte indes bis 11/8, als der Tod unter starker Atemnot eintrat.

Sektion. Am Schädel und Gehirn nichts zu bemerken. Die Halsorgane wurden zusammen mit den Brusteingeweiden herausgenommen. Die oberen Halsdrüsen sind nicht vergrößert, die unteren hängen mit den mediastinalen zusammen und bilden mit den letzteren im Thorax ein faustgroßes, in die obere Brustapertur hinaufragendes Paket.

Die einzelnen, dasselbe zusammensetzenden Drüsen sind bohnen- bis mehr als apfelgroß, am Schnitt bieten sie ein homogenes, gelbweißes, eher etwas weiches Aussehen dar. Die Geschwulstmasse im Mediastinum posticum ist von bis hühnereigroßen Drüsen zusammengesetzt, die vergrößerten Hilusdrüsen infiltrieren beiderseits das Lungengewebe, außerdem sieht man längs den größern Bronchialverzweigungen große Knoten, die mit der Wand der-

MAI 1906

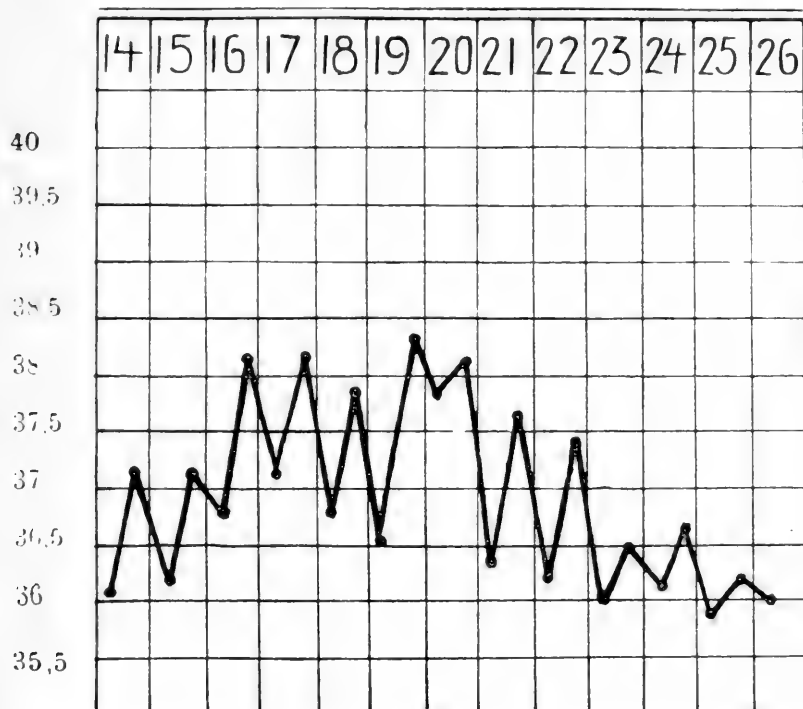


Fig. 61.

selben zusammenhängen. In der rechten Lunge liegen außerdem vereinzelte erbsengroße Knoten vor. Im linken Oberlappen eine hühnereigroße, meistens glattwandige, tuberkulöse Kaverne, deren Innenseite von einem mit einzelnen Knoten eingesprengten Granulationsgewebe ausgekleidet ist. Die Bronchialwände im ganzen linken Oberlappen von Geschwulstgewebe verdickt, sonst ist die Lunge überall krepitierend, lufthaltig.

Das Herz ist klein, wiegt nur 196 Gr. An den Klappen ist nichts zu bemerken, an den Kranzarterien liegt keine Sklerose vor, die Muskulatur bräunlich gefärbt, an der Innenseite der Aorta sind vereinzelte gelbgefärbte, hanfkorngroße Elevationen zu sehen.

Unterleib. Bei Eröffnung des Abdomens präsentiert sich die stark vergrößerte Leber, die von äußerst zahlreichen nuß- bis gänseeigroßen Geschwulstknoten durchsetzt ist. Die Oberfläche der letztern zeigt sich im Zentrum leicht nabelförmig eingesunken, am Durchschnitt sind sie grauweiß. Unterhalb der Leber setzen sich die abdominalen Lymphdrüsen Geschwülste bis ins Mediastinum posticum fort, im Radix mesenterii liegen ebenfalls ein paar nußgroße Knoten vor. Die Milz klein, wiegt nur 95 Gr., am Schnitt sind gewöhnliche Zeichnungen zu sehen.

Die *Nieren* mittelgroß, die Kapsel leicht ablösbar, Schnittfläche glatt, deutliche Grenze zwischen Marksubstanz und Rinde, die etwas blaß ist und verwischte Zeichnungen darbietet.

Bei Magen-Darm, Harnblase und Geschlechtsorganen nichts zu bemerken. In den Knochen (am Durchschnitt des Brustbeins, der Rippen, der Wirbelsäule) ist keine Geschwulstbildung zu entdecken.

Bei *mikroskopischer* Untersuchung der Drüsen zeigt sich eine unregelmäßig retikuläre Struktur, indem dicht zellenreiche Partien mit einem großmaschigen Netzwerk, das Flüssigkeit enthalten zu haben scheint, abwechseln. Die Zellen sind mittelgroß, polyëdrisch oder länglich, spindelförmig, mit kleinen distinkten Kernen und oft mit Ausläufer versehen.

Sektionsdiagnose.

Sarcoma tonsillae dextrae operatum, c. metastasibus:

ad Glandulas lymphaticas cervicales,

- Thoracis, retroperitoneales, mesenterii,
- Pulmones,
- Hepar.

Zusammenziehung. Ein 39-jähriger Schuhmacher ist im Jahre 1903 wegen *Sarkom der rechten Tonsille* mit vorläufigem Erfolg operiert worden. Das Leiden zog sich in die Länge, es trat aber später Rezidiv sowohl lokal als in den benachbarten Drüsen ein. In 1906 wurde der Patient in die medizinische Abteilung übergeführt; hier ist der Tod nach einem vierteljährigen Aufenthalt, etwa 4 Jahre nach dem Beginn der Krankheit, eingetreten. Der Kranke bot hauptsächlich folgende Erscheinungen dar: Anämie (2.9 Mill. rote Blutkörperchen), Abmagerung (41 Kg. Körpergewicht), Atemnot, weshalb die linksseitige Bettlage mit Vorliebe eingenommen wurde. Er hustete viel, der Auswurf war bisweilen bluthaltig. Im Schlund präsentiert sich an der Stelle der exstirpierten Tonsille eine weißliche Narbe, der weiche Gaumen mit dem Zäpfchen ist nach rechts hinübergezogen. Kurz vor dem Tode trat ein kleiner, etwa gerstenkorngroßer Tumor rechterseits am Gaumen auf. An der rechten Seite des Halses sind Operationsnarben zu sehen, geschwollene Drüsen daselbst aber nicht vorhanden. Dämpfung über beiden Lungenspitzen und über dem Manubrium sterni. Röntgendurchleuchtung zeigt Vergrößerung des Mediastinalschatens, die Leber ist geschwollen. Es traten Anfälle von Synkope und schließlich von Erstickung auf.

Bei der Sektion fanden sich Metastasen zu den Lymphdrüsen (auch im Mediastinum posticum), die Bronchialwände im linken Oberlappen waren infiltriert, daselbst lag auch eine hühnereigroße tuberkulöse Kaverne, deren Wände von Geschwulstmasse durchsetzt ist. Auch in der rechten Lunge sowie in der stark vergrößerten Leber lagen vereinzelte Knoten vor.

19.

Tumor colli et mediastini antichi. Oedema manuum et faciei. Paralysis N. recurrentis. Tumor abdominis (ventriculi?, hepatis?). Keine Sektion.

DORTHEA A., 63-jährige Witwe, lag zweimal in der Abteilung, nämlich vom 8/8 bis 19/8 und kurz nachher vom 14/9 bis 24/9 1908, als sie ungeheilt entlassen wurde. Ihre Diagnose war beidemal: „Tumor mediastini“.



Fig. 62.

Der Vater ist im hohen Alter gestorben, die Mutter starb, 52 Jahre alt, an Magenleiden, ein Bruder ist auf der See umgekommen, einer ist geisteskrank, 2 Geschwister sind gesund. Ihr Mann ist an Magenkrebs gestorben. Die Kranke selbst hat Masern gehabt, ist aber sonst immer gesund gewesen. Sie hat 3 Kinder, unter denen ein Sohn auf der See umgekommen ist.

Mitte Mai d. J. wurde sie ohne bekannte Ursache heiser, kurzatmig, hatte ab und zu Herzklopfen; ein Arzt sagte, daß sie eine Schwellung im Kehlkopf hatte. Vor einem

Monat bemerkt sie eine Schwellung an der rechten Seite des Halses. Seit den letzten 14 Tagen ist sie matt und müde geworden, weshalb sie nicht mehr arbeiten konnte. Sie wurde kurzatmig, Blutandrang zum Kopf trat hinzu. Die Menses waren immer regelmäßig, bis sie in ihrem 50. Jahre aufgehört haben.

Sie meint, während der Krankheit etwas abgemagert zu sein.

Status praesens. Sie klagt über Kurzatmigkeit, nimmt während der Untersuchung eine sitzende Stellung ein, wodurch die Atmung erleichtert wird. Ist heiser, aber nicht vollkommen aphonisch, hustet sehr wenig, bringt kein Sputum zu Tage. P. 88, R. 28, Temp. 36.9. Es ist Ödem in der Bedeckung der Brust, kein Exanthem, am Hals sind die Jugularvenen strotzend voll, die rechte Fossa supraclavicularis ausgefüllt, es läßt sich hier eine taubenei-große Geschwulst palpieren. Dieselbe ist von fester, elastischer Konsistenz, unempfindlich, hängt nicht mit der überliegenden Haut zusammen. Herztöne etwas dumpf, der erste unrein.

Bei Perkussion findet man Dämpfung über dem Manubrium sterni, sich etwa eine Fingerbreite zu beiden Seiten hin fortsetzend. Laryngoskopisch zeigt sich das linke Stimmband während der Intonation stillstehend, bei Röntgendurchleuchtung, sieht man einen abnormen, nicht pulsierenden Schatten am oberen Teil des Brustbeins hervortreten. (Fig. 62.)

Inst. Röntgentherapie.

18.9, 37.4—36.3. Sie schließt morgens, nach 10 Bestrahlungen, die erste Serie ab. Gibt an, sich besser zu fühlen, speziell haben die Schmerzen nachgelassen, das Atmen ist freier, die sternale Dämpfung ist aber dieselbe wie zuvor.

Zu den frühern Beschwerden, deren Besserung leider nur kurz dauerte, traten bald solche dyspeptischer Art noch hinzu. In der Interskapulargegend ist scharfes Bronchialatmen nachzuweisen. In der linken Supraklavikulargrube ist eine bohnen große, bewegliche Geschwulst hinzugekommen.

Im Epigastrium fühlt man einen kinderhandgroßen, nach unten konvexen, festen Tumor, der sich sowohl bei der Atmung als beim Husten nach unten bewegt. Einen kaffeesatz-ähnlichen Inhalt hat sie zweimal erbrochen. Gelbsucht ist nicht vorhanden gewesen. Die Kranke war sehr schwach, weshalb sie nicht näher untersucht werden konnte.

Blutuntersuchung:

Rote Blutkörperchen	4.1 Mill.
Weißer	13,700
Farbe	70

Nach eingeholter Nachricht ist die Kranke kurz nach ihrer letzten Entlassung in ihrer Heimat gestorben. Sektion ist nicht ausgeführt worden.

Zusammenziehung. Eine 63-jährige Witwe wurde ein Vierteljahr vor der Aufnahme heiser und kurzatmig, sie bekam Ödem im Gesicht und an den Händen, ungefähr gleichzeitig trat eine Geschwulst rechterseits am Hals auf. Bei der Untersuchung restierte nur noch Ödem in der Bedeckung der Brust. Eine linksseitige Rekurrenzlähmung wurde nachgewiesen. Physikalisch fand man Dämpfung über dem Manubrium sterni und röntgenologisch einen abnormen, nicht pulsierenden Schatten an derselben Stelle. Die rechte Supraklavikulargrube war ausgefüllt, später ist eine Drüsenanschwellung auch links am Hals hinzugekommen. Sie wurde nach Röntgenbestrahlung subjektiv gebessert, der Exitus trat aber kurz nach ihrem zweiten Spitalaufenthalt ein. Ein Tumor im Epigastrium, in Verbindung mit kaffeesatzähnlichem Erbrechen, könnte auf Magenkrebs deuten. Der Tumor war indessen bei der Atmung stark bewegbar, und hing deshalb vielleicht mit der Leber zusammen. Im letztern Fall ist derselbe wohl als metastatisch aufzufassen. —

Unter 19 obduzierten Fällen (12 Sarkomen, 1 Granulom, 1 Tuberkulose, 1 Fibromyom, 1 nicht mikroskopisch untersuchter Fall) traten außerdem zwei (39, 48) als Teilerscheinung der Lymphosarkomatose resp. Granulomatose auf; von den 3 Karzinomen hatte No. 53 im Ösophagus seinen Ausgangspunkt. Mit Ausnahme von 5 Fällen (18, 28, 39, 48, 53) sind aber die übrigen, also etwa $\frac{3}{4}$, als primär zu betrachten. Es stellt sich nun die Frage, welcher Grund wohl vorhanden sein kann, weshalb derartige Tumoren der mannigfachsten Art gerade diese Stelle — wir denken namentlich an Mediastinum anticum — zum Sitz gewählt haben. Zur Beantwortung derselben liegt es allerdings nahe an dasjenige Organ zu denken, welches hier seinen physiologischen Sitz hat, die Thymus nämlich, entweder als eine „Thymus persistens“ oder auch als Reste, die nach dem Untergang dieser fötalen Drüse zurückgeblieben sind. Die Bezeichnung „Thymome“ ist zu dem Zweck von THIROLOIX und DEBRÉ¹ in der Terminologie vorgeschlagen worden.

Es gebührt wohl HEDENIUS² das Verdienst, in einer schon frühzeitigen Periode die Aufmerksamkeit auf diesen Punkt hingelenkt zu haben. Er referiert einen von SÖDERBAUM in Eskilstuna behandelten und seziierten Fall, spricht sich aber nicht mit mehr als einem gewissen Grad von Wahrscheinlichkeit vom eigentlichen Ursprung desselben aus. Die Untersuchung von H. gab indessen Anlaß zur Abhandlung von HAHN und THOMAS³ über die Rolle, welche der Thymus in bezug auf den Mediastinaltumor zuzumessen ist. Danach sind von LETULLE⁴ 8 Fälle von sog. Thymusgeschwülsten mitgeteilt worden. Irgendwie sichere Beweise sind jedoch für einen derartigen Ursprung zurzeit kaum geliefert worden. Von der Drüse herührende „Hassall-Körperchen“ ist es in der Tat selten gelungen, mit Sicherheit nachzuweisen. Die Autoren begnügen sich gewöhnlich damit, einfach zu konstatieren, daß der betreffende Tumor genau „am Platz der Thymus“ gelegen hat. In unserm Material kehrt eine solche Notiz in den Fällen 30, 36 und 52 fast stereotyp wieder. Andererseits lagen bei No. 28 Reste derselben vor, mit denen indes das vorgefundene Fibromyom dem Anschein nach in keiner Verbindung stand. Die Speiseröhre wurde, wie man es erinnert, bei ihm als Ausgangspunkt angesehen.

Mit den gleichfalls wieder verschwindenden embryonalen Kiemengängen vor Auge, entstand die Benennung des „Branchioms“, die von VEAU herührt. In der Tat hat STILLING⁵ eine Flimmerzyste (Dermoid) beschrieben,

¹ THIROLOIX und DEBRÉ: S. m., 1907, S. 566.

² HEDENIUS, P.: Bidrag til Thymuskörtelens patologiska Anatomi, N. m. A., 1878, 10, No. 24.

³ HAHN, L., und THOMAS, L.: Du rôle du thymus dans la pathogénèse des tumeurs du médiastin, A. g. m., 1879, S. 523.

⁴ LETULLE, M.: Thymus et tumeurs primitives du médiastin antérieur, ib., 1890, S. 641.

⁵ STILLING, H.: V. A., 1888, Bd. 114. S. 557.

wobei es ja nahe liegt, einen abgeschnürten Teil der Bronchialschleimhaut als Kern des Tumors anzusehen.

Übrigens sind unsere Kenntnisse von den Ursachen der Mediastinaltumoren wie von denjenigen der Geschwülste überhaupt noch als ziemlich lückenhaft zu bezeichnen. In bezug auf die Rolle des Geschlechtes können wir jedoch insofern etwas Bestimmtes aussagen, als auch in unserm Material ein Übergewicht des Mannes für Sarkom mit aller Evidenz zu Tage tritt. Unter 15 obduzierten oder an abgeschnittenen Stückchen diagnostizierten Sarkomen, wozu auch die Granulome — mit Reserve s. o. — hingerechnet sind, finden wir nur 3, d. h. ein Fünftel, bei Frauen, während die übrigen 12, d. h. vier Fünftel, bei Männern vorkommen. Unter den 4 Karzinomkranken gehört die Hälfte dem weiblichen Geschlecht zu; die Zahl ist aber selbstverständlich viel zu gering, um irgendwelche Schlüsse ziehen zu können.

In bezug auf das Lebensalter sind sämtliche Kranken erwachsene Individuen, die sich meistens im dritten bis sechsten Jahrzehnt befinden. Der älteste zählt 70 (No. 47), der jüngste (No. 15) 16 Jahre. Der Durchschnitt betrug für die Sarkome 40, für die Karzinome 54 Jahre. Die Krankheit gehört demnach im allgemeinen dem vorgeschrittenen Alter zu. Indessen sind auch bei Kindern Mediastinaltumoren mehrmals beobachtet worden. Der Kranke BRINCHMANN's (l. c.) war ein 8-jähriger, derjenige ARNHEIM's¹ ein 11-jähriger Knabe. Von ANSCHÜTZ² ist nach mancherlei Fatalitäten (wie Eröffnung des Herzbeutels, nachheriges Platzen sämtlicher Nähte unter einem heftigen Hustenstoß mit Vorfall der Därme — der Tumor saß in der Nähe des Processus ensiformis —), jedoch mit schließlichem Erfolg, von der Existenz eines Bauchbruchs abgesehen, ein 3-jähriges Kind operiert worden. ROSENBERG³ schrieb seine Dissertation über Mediastinaltumoren bei Kindern, u. s. w.

Für erbliche Disposition hat man keine Anhaltspunkte, indem dazu selbstverständlich nicht gerechnet werden kann, wenn ein Kranker, von dem ich irgendwo in der Literatur gelesen habe, dem Arzt erzählte, daß auch seine Mutter an Mediastinaltumor zu Grunde gegangen war.

Als determinierende Ursache ist von mehreren unserer Patienten eine durchgemachte Influenza angeschuldigt worden, ohne daß wir darauf, wie es sich von selbst ergibt, großes Gewicht legen können. Unter chronischen Infektionskrankheiten war sowohl von Tuberkulose als von Syphilis schon die Rede; den beiden ist eine gewisse, aber eigentlich keine große Rolle beizumessen.

¹ ARNHEIM, G.: Mediastinales Sarkom beim Kinde, B. k. W., 1904, S. 95.

² ANSCHÜTZ: Sarcoma thoracis, D. m. W., 1901, V., S. 122.

³ ROSENBERG: I.-D., Göttingen, 1884. — Auch CARPENTER hat bei einem 2-jährigen Kind einen faustgroßen Mediastinaltumor beschrieben, wodurch die rechte Lunge komprimiert wurde, D. m. W., 1906, L., S. 278.

Intoxikationen haben wenig zu sagen. Chronischer Alkoholismus lag bei No. 7 vor, von dem wir früher S. 14 gesprochen haben.

7.

Fibrosarcoma mediastini antici permagnus. Alkoholismus chronicus.

KRISTIAN Kr., 45-jähriger Restaurateur, kam am 6. April 1892 in die Abteilung und starb schon am selben Abend. Von einem Bruder des Kranken ist uns die folgende Krankengeschichte mitgeteilt worden:

Die Eltern leben, sind gesund; von 6 Geschwistern (außer dem Kranken) haben 2 „schweres Atmen“, ohne jedoch an einer besondern Krankheit zu leiden. Der Patient selbst war früher stets gesund bis er vor einigen Jahren das Geschäft als Gastwirt zu treiben anfang; seit der Zeit hat er viel Spirituosa getrunken. Im vorigen Frühjahr bekam er nach Erkältung Husten, der mit Auswurf blutigen Schleims verbunden war. Der Zustand dauerte fast den ganzen Sommer hindurch; er wurde gebessert, aber im Herbst wieder verschlechtert, Kurzatmigkeit trat hinzu, gegen Weihnachten schwellen die Beine an. Im Anfang des neuen Jahres trat eine Besserung ein, dann aber verschlimmerte sich der Zustand wieder, er konnte nicht mehr liegen, mußte die ganze Nacht hindurch wegen Atemnot im Bett aufrecht sitzen, weshalb der Schlaf im hohen Grad beeinträchtigt wurde. In der letzten Woche soll er überhaupt nicht geschlafen haben. Der Appetit ist beibehalten, er hat aber das Essen nicht immer gut vertragen. Spontaner Stuhlgang, der Harn in letzterer Zeit sparsam.

Status præsens. Der Kranke vermag wegen des hochgradig erschwerten Atmens nicht zu liegen. Die Respiration beträgt 52 in der Minute. Wangen, Lippen und Zunge sind stark zyanotisch, die letztere ist belegt. Der Puls unzählbar. Er klagt über Schmerzen in der Brust; an den Schienbeinen und Füßen ist starkes Ödem vorhanden.

Bei der wegen des Zustandes nur flüchtig vorgenommenen Untersuchung ist ein deutlicher Spitzenstoß weder sicht- noch fühlbar. Nur der zweite Herzton ist hörbar (rein). Die Herzdämpfung scheint vergrößert zu sein. An den Lungen oder übrigen Organen ist nichts Abnormes mit Sicherheit nachzuweisen. Harn liegt nicht vor. Reizmittel sind in Anwendung gekommen, aber ohne Wirkung. Der Exitus trat schon nach 3 Stunden ein.

Sektion. Die Leiche stammt von einem kräftig gebauten Mann, am Rücken sind die gewöhnlichen kadaverösen Blutaustritte zu beobachten. Das Gesicht ist, namentlich an der Mund- und Kinnpartie, stark zyanotisch gefärbt. Todesstarre ist vorhanden. Die Beine sind ödematös angeschwollen.

Brusthöhle. Das Zwerchfell ist links bis zum Rippenbogen, rechts sogar bis unterhalb desselben hinuntergedrückt. Durch den schlaffen Muskel läßt sich die im Thorax vorhandene Geschwulst deutlich fühlen.

Nach Eröffnung des Brustkorbs stellt sich im vordern Mediastinum ein umfangreicher, knolliger, harter Tumor vor, der sich von der obern Brustapertur nach unten bis zum Zwerchfell und nach beiden Seiten bis etwas außerhalb der Rippenknorpel symmetrisch erstreckt. Durch die fast viereckige Geschwulstmasse sind beide Lungen, namentlich die rechte, nach hinten geschoben, das Herz ist vollkommen gedeckt; der Tumor ist in einer ganz kleinen Partie am Handgriff des Brustbeins, ferner an der Innenseite der linken Lunge und am Herzbeutel festgewachsen, ohne jedoch in die Tiefe dieser Teile einzudringen.

Die Masse wurde in Verbindung mit dem Herzen und den Lungen herausgenommen und wog mit diesen Organen zusammen 5720 Gr. Das parietale Blatt des Herzbeutels läßt sich am Durchschnitt als besondere Membran deutlich erkennen. Die Innenseite derselben ist überall glatt und spiegelnd. Am Herz nichts zu bemerken. Die Geschwulst mißt in der Länge 26, in der Breite 21, in der Dicke oben 10, unten 4 Cm.

Am Durchschnitt zeigt sich das fibröse Gewebe von festen, einander kreuzenden Faserzügen zu bestehen. Im Innern sieht man einigr bis taubeneigroße, zystöse Hohlräume, außerdem noch mehrere umschriebene, an geschwollene Lymphdrüsen erinnernde, bis 2.5 Cm. breite

Partien, die sich am Schnitt etwas hervorwölben, schwach gelb gefärbt und ein wenig weicher als die Hauptmasse sind.

In den beiden *Pleurahöhlen* findet sich eine reichliche Menge seröser Flüssigkeit, in welcher einzelne schlaffe Fibrinkoagel herumschwimmen. Die in ihrer hintern, untern Partie atelektatische rechte Lunge steht mittels einzelner schmaler Stränge mit der Brustwand in Verbindung. Die stark blutüberfüllte, ödematöse linke Lunge, die durch feste Adhäsionen mit der Brustwand in Verbindung steht, ist, wie oben schon gesagt, an der Medianfläche vom Tumor infiltriert.

Bauchhöhle. Die wegen des niedrigeren Zwerchfellstandes hinuntergeschobene Leber ist vergrößert (2760 Gr.), blutreich; auch die *Milz* ist vergrößert (395 Gr.). Die *Nieren* sind ebenfalls vergrößert, die rechte wiegt 280, die linke 290 Gr., Kapsel leicht ablösbar, sonst bieten keines dieser genannten Organe etwas Abnormes dar.

Der *Magen* enthält $\frac{1}{4}$ L. einer blutig gefärbten Flüssigkeit, die Schleimhaut hyperämisch, der Peritonealüberzug somohl hier als sonst im Unterleib glatt und spiegelnd.

Die Schleimhaut der Harnblase graurot, keine Thrombosen in den großen Venen der untern Extremitäten.

Der Schädel wurde nicht geöffnet. Die mikroskopische Untersuchung zeigt die Struktur eines *Fibrosarkoms*. Die im fibrillären Bindegewebe zerstreuten Zellen sind teils runder, teils spindelförmiger Gestalt.

Zusammenziehung. Ein 45-jähriger, stark alkoholisierter Gastwirt bekam vor einem Jahr (1891) Husten mit blutig-schleimigem Auswurf, wurde kurzatmig, später schwellen die Beine an. Wegen Atemnot hatte er keinen Schlaf.

Der Kranke war bei der Aufnahme schon in extremis (nur zweiter Herzton hörbar) und starb kurz nachher, weshalb ein genauer Status nicht aufgenommen werden konnte.

Bei der Sektion lag ein großes, fast viereckiges Fibrosarkom im Mediastinum anticum vor. —

Potatorium als Ursaché des Ösophagealkrebses (No. 53) stimmt mit der gewöhnlichen Angabe in der Literatur überein.

Von vorausgegangenen Lungenleiden ist Lungenentzündung von mehreren unserer Patienten durchgemacht worden. Dies war z. B. der Fall mit No. 6, der vor 8 Jahren an eine angeblich doppelseitige Pneumonie gelitten hatte. Zur Bedeutung einer frühern Pleuritis für Lungenkrebs kommen wir im nächsten Abschnitt zurück.

Traumatische Einflüsse geben a. u. von WALTHER¹, MADELUNG², VENTURINI (l. c.) an. SCHWECHTEN³ erzählt von einem Fall, wo ein Zeitraum von vollen 4 Jahren zwischen stattgefundener Läsion und dem durch Sarkom der Brusthöhle bewirkten Tod vorlag, wo aber ein bejahendes Gutachten trotzdem abgegeben wurde. No. 43 ist von einem leeren Wagen überfahren, war aber zu dieser Zeit schon krank, so daß bei ihm vom Unfall höchstens nur ein verschlimmernder Einfluß ausgeübt ist. Dasselbe gilt

¹ WALTHER: Sarcome du médiastin après une violente contusion thoracique, S. m., 1907, S. 226.

² MADELUNG: Th. d. G., 1904, S. 135.

³ SCHWECHTEN: D. m. W., 1904, S. 1784.

auch No. 17, der Frau mit Karzinom, bei welcher ein Knabe gegen ihre Brust gesprungen hatte. Psychische Depression, der von manchen großes Gewicht für das Entstehen des Krebses zugelegt wird, kam auch bei letzterer Kranken zur Geltung. Sie war außerdem Witwe. Vielleicht ist es nur ein Zufall, daß sich 3 Witwen in unserm weiblichen Material befinden. Von den zwei andern litt No. 19 aller Wahrscheinlichkeit nach gleichfalls an Krebs (sekundär), bei der dritten, No. 14 (Lymphosarkom), traten die ersten Erscheinungen des Tumors ein halbes Jahr nach dem Tode ihres Mannes auf.

Körperliche Anstrengung treten uns in der Literatur gleichfalls hin und wieder als angebliche Ursache entgegen, so z. B. in einem Fall von Dyson¹, wo das bei einer 32-jährigen Frau vorhandene Lymphosarkom auf das ständige Tragen eines Kindes zurückgeführt wurde. Das Heben einer schweren Last lag nach CLARK² bei einem Steinmaurer vor. No. 39 wurde erst krank, nachdem er das Schuhmacher-Handwerk mit einer neuen, mit starker Staubentwicklung verbundenen Profession umgetauscht hatte. Auf diesen letztern Moment gehen wir bei den Lungentumoren (II. Abschnitt) näher ein.

Daß auch *Refrigerium* dann und wann bei den Autoren figuriert, so z. B. bei BRAMWELL³ (allerdings in Verbindung mit Syphilis), ferner bei ANDERSON⁴, SMITH⁵, wird uns nicht überraschen. Auf etwas mehr als die Rolle einer die ersten Krankheitserscheinungen hervorrufoende Gelegenheitsursache kann dasselbe sicherlich keinen Anspruch haben.

¹ DYSON: B. m. J., 3. March 1883, S. 416.

² CLARK: Lancet, 1872, II, S. 10.

³ BRAMWELL, B.: B. m. J., 6. Jan., S. 8.

⁴ ANDERSON: Glasgow m. J., 1883, S. 223.

⁵ SMITH: B. m. J., 1876, 30. Dec., S. 869.

Nachtrag.

Gegenwärtig steht noch unter Beobachtung folgender, während der Korrektur hinzugekommener Fall (65), der deshalb in das Verzeichnis S. 13 nicht eingetragen werden konnte:

65.

Tumores glandulosi colli, Tumor mediastini antici, Ödem der oberen Körperhälfte. Vorläufige Besserung.

ELI L., 27 Jahre alt, Frau eines Waldarbeiters aus Stange, trat am 12. Februar 1921 in die Abteilung ein. Die Eltern leben, sind gesund, die Kranke ist die älteste von 2 Schwestern, die andere lebt, ist gesund. Ihr Mann und 4 Kinder sind gesund, das jüngste unter den letztern, ein Knabe, ist 9 Monate alt. In der Familie kommen keine besondern Krankheiten vor.

Die Patientin glaubt, Kinderkrankheiten nicht gehabt zu haben. Die Menstruation trat zum ersten Mal im 15. Jahr auf, dieselbe ist seit der letzten Geburt ausgeblieben.



Fig. 63.

Vor 1½ Jahren wurde sie von „spanischer Krankheit“ mit nachfolgender rechtsseitiger Lungenentzündung angegriffen, lag 6 Wochen zu Bett, ist aber wieder gesund geworden. Nachher bemerkt sie indes rechterseits am Hals ein Klümpchen, das zunächst in langsamem Wachstum begriffen ist. Im Laufe des Sommers war dasselbe

vorübergehend etwas rot und empfindlich; sonstige Beschwerden, speziell seitens der Atmung, waren aber nicht vorhanden. Seit einigen Wochen war das Wachstum schneller, Atembeschwerden fügten sich in den letzten 14 Tagen noch hinzu; die letztern waren jedoch nicht schlimmer als sie die ganze Zeit ihre Arbeit hat verrichten können. Sie ist vom Arzt als an „Bronchitis“ leidend behandelt worden. Die Temperatur ist nicht höher als zu 37.0° gemessen. Von der medizinischen Poliklinik überwiesen, kam sie unter der Diagnose eines „Tumor mediastini“ in die Abteilung ein.

Status praesens. Die Kranke ist in ganz guter Ernährung, im Gesicht etwas blaß, gedunsen; sie nimmt die aktive Rückenlage ein. Sie klagt über Atemnot, die Respiration ist jedoch nicht mehr als 22 in der Minute, ganz leicht hörbar. P. 78, regelmäßig, an beiden Seiten gleich (Fig. 65), zeigt keine deutliche Retardation dem Herzschlag gegenüber. Zunge feucht, rein. Blutdruck (R-R) rechts 100, links 90 sowohl in liegender als sitzender Stellung, vgl. S. 49. Rechterseits am Hals oberhalb des Schlüsselbeins eine faustgroße Geschwulstmasse, die von erbsen- bis walnußgroßen, ziemlich harten Tumoren besteht. Dieselbe ist unempfindlich, unverschiebbar, die Haut normal über derselben. Die Hautdecke am oberen Teil des Brustkorbs vorn etwas ödematös. Keine Venenzeichnungen sind vorhanden. Bei der physikalischen Untersuchung ist nichts Abnormes mit Sicherheit nachzuweisen. Die Röntgendurchleuchtung (Fig. 64) zeigt einen abnorm breiten, nicht pulsierenden Mittelschatten. Die linke Lunge frei, die rechte zeigt einen gleichmäßigen Schatten in den untern Partien.

Blutuntersuchung:

Rote Blutkörperchen	4.3 Mill.
Weißer —	9.000
Farbe	80—85

Unter den weißen sind 79,5⁰⁰ neutrophile, 1⁰⁰ eosinophile Leukozyten, 19,5⁰⁰ Lymphozyten vorhanden.

Sonst ist bei der Untersuchung nichts zu bemerken. *Det.* Sol. iod. Kalie. 10:300, chl. maj. t. p. d. *Appl.* Röntgenbestrahlung, Diät 1¹/₂ V.

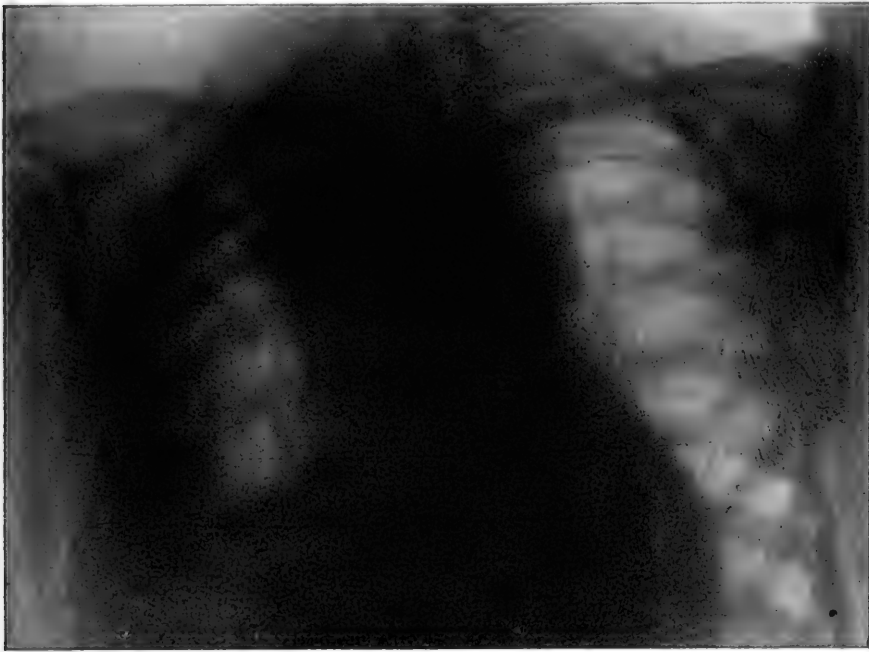


Fig. 64.

16/2, 36.4—36.1. Die Kranke hustet mit schleimigem Auswurf. Sie gibt an, daß das Ödem sowohl im Gesicht als am Thorax morgens am stärksten ist, daß aber dasselbe, wenn sie am Tag außer Bett ist, abends fast vollständig verschwindet. *Det.* Syrup Codeic. Laryngoskopische Untersuchung zeigte normale Verhältnisse. *Wa-R* negativ.

22/2, 36.4—36.5. Der Husten gemildert. Die Sputumuntersuchung ergibt negatives Resultat. Die Kranke ist außer Bett, geht ohne Beschwerden herum. Das Ödem im Gesicht ist verschwunden, an der Brustdecke ist in der Gegend der rechten Papilla mammae noch ein Rest zurück. Die Röntgendurchleuchtung zeigt deutliche Aufhellung der Rände des Mediastinalschattens, namentlich links oben und rechts unten, sonst ist derselbe ebenso dunkel wie früher.

12/3. In Besserung entlassen. Geht nach Hause und soll im April wieder zurückkommen.

Zusammenziehung. Eine 27-jährige Frau bemerkte vor 1¹/₂ Jahren nach mit rechtsseitiger Lungenentzündung verbundener spanischer Krankheit rechterseits am Hals geschwollene Drüsen, die seitdem in stetem, aber lang-

samem Wachstum begriffen sind. Seit einige Wochen war dasselbe etwas schneller, Husten und Atembeschwerden fügten sich noch hinzu, ohne jedoch die Patientin in ihrer Arbeit zu hindern. Fieber war nicht vorhanden. Sie ist auch etwas ödematös im Gesicht und an der äußern Brustdecke geworden.

Bei der Aufnahme (1921) zeigt sich das Gesicht etwas gedunsen mit deutlichem Palpebralödem; auch an der Brust ist, namentlich vorn, Ödem vorhanden. Rechts am Hals findet sich ein faustgroßes, knolliges Drüsenpaket, bei Röntgendurchleuchtung sieht man einen verbreiteten Mittelschatten, sonst ist bei der Untersuchung nichts Besonderes zu entdecken.

Unter kombinierter Behandlung mit Jodkalium und Röntgenbestrahlung bessert sich der Zustand, der Husten nimmt ab, die Atmung wird freier, sie ist außer Bett. Das Ödem im Gesicht verschwindet, an der Brust ist noch ein Rest desselben zurück. Das günstige Resultat ist aber nur als ein vorläufiges zu bezeichnen, weil die Patientin noch in Behandlung steht.

ZWEITER ABSCHNITT.

Lungentumoren.

Anatomisches. Bemerkungen über Lungenechinococcus. Übersicht des vorliegenden Materials. Wenn wir jetzt zu den Lungengeschwülsten, inklusive den unterhalb des Kehlkopfs sitzenden Tumoren der Luftröhre, übergehen sollen, so treten uns auch hier benigne und maligne Neubildungen entgegen, unter welchen die letztern jedoch nicht allein numerisch überwiegen, sondern zu gleicher Zeit, durch ihre Art und Beschaffenheit, weit aus am wichtigsten sind.

Die *gutartigen* Lungengeschwülste stellen in der Tat oft mehr zufällige, bei der Sektion nachgewiesene Befunde dar, die am Leben vollkommen latent waren und auf welche wir an dieser Stelle nur wenige Worte opfern können. Sowohl *Lipome* als *Fibrome* liegen vor, von *Lymphome* berichtet RIBBERT¹ in einer Abhandlung, zu der wir im 3. Abschnitt zurückkommen werden. Ein kongenitales Lymphadenom kam bei einem an Pleuritis leidenden 15-jährigen Mädchen zur Beobachtung (LINSE)², ein ebenfalls angeborenes, die ganze linke Pleura ausfüllendes Lungenadenom beschrieb LAHM³, ein *Angiom* lag im Fall TUFFIER's⁴ vor. Besonderes Interesse haben die *Osteome*, die eine dem Bronchialbaum entsprechende geweihähnliche Form darbieten und durch ihre scharfen Spitzen den unvorsichtigen Obduzenten schwer lädiren können. *Euchondrom* (bei No. 1 unseres Materials mit Sarkom verbunden) ist, als wahrscheinlich von den Bronchien ausgehend, ebenfalls mitunter gesehen worden.

Von *Zysten* treten auch hier Dermoide auf, häufiger sind aber die multi- oder besonders die uni-lokulären Echinococcusblasen, über welche es uns, wegen ihrer nicht geringen Bedeutung für unser Thema im allgemeinen (auch für die Mediastinal- und Pleuratumoren), erlaubt sei, eine kurzgefaßte Darstellung voranzuschicken.

Der Echinococcus und damit der uns speziell interessierende **Lungenechinococcus**, welcher bekanntlich eine gewisse, in Zusammenhang mit stattfindendem Schaf- und Hunde-

¹ RIBBERT, H.: Über Lymphom der Lunge. V. A., 1885, Bd. 102, S. 152.

² LINSE, P.: ib., 1899, Bd. 157, S. 281.

³ LAHM: B. k. W., 1919, S. 406.

⁴ TUFFIER, J.: J. p., 1908, S. 463.

reichtum des betreffenden Landes stehende geographische Verbreitung hat, kommt namentlich in Australien, auf Island und in Mecklenburg (mit Neu-Vorpommern) vor, von welch letzteren Gegenden zahlreiche Mitteilungen gemacht worden sind. Wir zitieren u. a. MADELUNG's „Beiträge mecklenburgischer Ärzte zur Lehre von der Echinococcuskrankheit“ (1885), ferner MOSLER's Arbeit über epidemisches Vorkommen der Echinococcuskrankheit in Neu-Vorpommern, D. m. W., 1886, S. 101, schließlich H. BAHR: I.-D., Greifswald 1893. Außer der letztgenannten Dissertation sind zahlreiche andere ähnlicher Art von dieser pommerschen Universität erschienen.

Auf Island ist die Lungenlokalisation gerade nicht sehr häufig. Es ist jedoch. JON FINSEN¹ gelungen, während seiner 10-jährigen Tätigkeit 7 Fälle davon zu sammeln. Von Norwegen demonstrierte HEIBERG² einige, bei einer 40-jährigen Frau aus der Tromsögegend subkutan gelegene Blasen, die ihm vom Distriktsarzt ROLFSEN in Lenvik zugeschickt waren. Schließlich berichtet WINGE³ von Echinococcus hepatis; sonst liegen aber keine Beobachtungen, und speziell keine über Lungenechinococcus, meines Wissens, bei uns vor. Die Blasen, welche mitunter die Größe eines Kindskopfs und selbst diejenige eines Mannskopfs erreichen, können sich, wenn sie nur klein bleiben, lebenslang latent verhalten, geben aber anderseits zu sehr ausgesprochenen, nicht selten schweren Symptomen Veranlassung, sie gehen mitunter in *Ver-eiterung* über, können u. a. ins Perikard oder in die Pleura hineinbersten und haben bei letztgenannter Eventualität ein Empyem, einen Pneumo- oder Pyopneumothorax nach sich gezogen. Man hat auch einen Durchbruch durch die Haut nach außen gesehen. *Brustschmerzen* als Seitenstechen oder als ein mehr unbestimmtes Gefühl, ein Druck oder eine Schwere sind gewöhnlich vorkommend. Husten kann ausnahmsweise fehlen, steht aber gern in der Mitte des Krankheitsbildes und nimmt durch Expektoration von Membranen einen mitunter äußerst heftigen oder geradezu explosiven Charakter an. Nach dadurch stattfindender Zustopfung der großen Luftwege geht der Kranke bisweilen an Erstickung zu Grunde. Anderseits ist der Husten, seinem Wesen nach, salutär, indem z. B. eine in ihrem 76. Lebensjahre verstorbene Hebamme seit ihrer Jugend mit langen Zwischenräumen eine Anzahl größerer und kleinerer Blasen ausgehustet hatte; damit verlor sie die vorausgegangene Präkordialangst und die Atemnot, genoß ein ungetrübtes Wohlbefinden bis durch Wiederauftreten der genannten Prodrome das Herannahen eines neuen Anfalls angekündigt wurde (HOMMELSHEIM)⁴. Die zu Tage gebrachten Membranen sind von milchweißer Farbe, gern an den Rändern eingerollt, können die Größe etwa einer Visitenkarte haben. Ganz kleine Tochterblasen sehen wie gekochter Weißgrieß aus. Das Sputum ist häufig sangvinolent, die Blutbeimischung ist mitunter ziemlich stark, selbst reines Blut kann in seltenen Fällen ausgehustet werden. Beim Bersten einer Leberzyste in die Luftwege hinein kann das Expektorat eine ockergelbe Farbe annehmen und Bilirubinkristalle enthalten (LEYDEN). Fäkulent riechende Sputa treten bei Verbindung mit dem Darmlumen auf (LAENNEC). Sonst sind die physikalischen und andere Erscheinungen, auf welche wir hier in Einzelheiten einzugehen nicht beabsichtigen, diejenigen einer chronischen Lungenseuche (*Brjóst-veiki* in der isländischen Sprache), weshalb Verwechslungen mit Lungen- oder Mediastinalerkrankungen, vor allem mit Schwindsucht, Aktinomykose u. dgl. mehrmals vorgekommen sind. Von diagnostischen Anhaltspunkten ist hier nur daran zu erinnern, daß der Echinococcus am häufigsten im untern Lungenlappen, und zwar vorzugsweise rechts, sitzt, ferner, daß die Allgemeinerkrankung des Trägers beim fieberlosen Verlauf durch längere Zeit hindurch fast ungetrückt sein kann. Äußerst schwierig oder gar unmöglich wird die richtige Erkenntnis eines Lungenechinococcus, wenn derselbe, wie PEL⁵

¹ FINSEN, J.: Bidrag til Kundskab om de i Island endemiske Echinokokker. U. f. L., 1867, S. 65.

² HEIBERG, H.: M. S., 1881, S. 269.

³ WINGE, E.: M. L., 1884, S. 281.

⁴ HOMMELSHEIM: I.-D., Greifswald 1875.

⁵ PEL, P. K.: Echinococcus der Lunge unter dem Bild einer subakuten Pneumonie verlaufend. B. k. W., 1901, S. 872.

berichtet, unter dem Bild einer subakuten Pleuropneumonie verläuft. Das Komplementbindungsverfahren hat in 10 unter 12 von THOMSEN und MAGNUSSÖN¹ untersuchten Fällen diagnostische Hülfe geleistet, dagegen scheint die Röntgendurchleuchtung bisher von keinem größeren Nutzen gewesen zu sein. Ausschlaggebend ist das positive Resultat der *Probepunktion*, wobei eine wasserklare, bisweilen leicht opaleszierende, fast immer eiweißfreie, aber kochsalzreiche (Probe mit leichter Eindampfung am Objektträger und Nachweis der Krystalle bei mikroskopischer Untersuchung), Membranen oder Haken enthaltende Flüssigkeit aspiriert wird. Der kleine Eingriff ist indes nicht immer ohne Folgen: Hautausschläge wie Urticaria, schwer erklärliches Kollabieren, stundenlange Pulslosigkeit nach Operationen² ist fernerhin beobachtet worden. Es wird deshalb empfohlen, eine eventuelle Probepunktion nur mit Hülfe des Morphiums oder Chloroforms, zur Beruhigung des Nervensystems, vorzunehmen. Als ein absolutes „Noli me tangere“, wie man es, mit derartiger Erfahrung vor Auge, vormals glaubte, sind die Echinokokken jedoch nicht mehr anzusehen. Die Radikaloperation oder nur Eröffnung des Sackes (TUFFIER)³ kann im Gegenteil vom besten Erfolg gekrönt werden; während einer bei einem Kranken vorgenommenen Resektion der 4. Rippe „flog“ alsbald eine in der Öffnung flottierende straucheneigroße Blase unter einem heftigen Hustenstoß heraus. Der Kranke wurde gesund⁴. TROQUART⁵ teilt folgenden Fall mit: Ein an Lungenblutungen ohne bekannte Ursache leidender, sonst aber kräftig gebauter junger Mann spürte nach einer sehr heftigen Gemüts-erregung hochgradige Atemnot und starke Schmerzen in der linken Brusthälfte; es entwickelte sich ein Hämopneumothorax, der sich in Pyopneumothorax umwandelte, bei Inzision im linken 8. Interkostalraum wurde ein großer Echinococcussack mit eitrig-er Flüssigkeit herausbefördert; danach folgte Heilung. Übrigens tritt auch Spontanheilung, durch Verödung und Verkalkung des Sackes, ab und zu ein.

Wenn wir uns nach dieser Digression zu den im histologischen Verstand bösartigen Geschwülsten, den Karzinomen und den Sarkomen, wenden, so beruht die Prädisposition der Lungen für das Auftreten der sekundären Sarkome auf der zentralen Stellung dieser Organe im kleinen Kreislauf, wohin minimale Geschwulstpartikelchen durch den Blutstrom — etwa wie bei peripheren septischen Thrombosen — zugeführt werden. Auch die kontinuierliche Fortpflanzung, namentlich durch das Zwerchfell nach oben hin, spielt besonders für den Magenkrebs als Ausgangspunkt eine Rolle.

Im Vergleich mit den bösartigen sekundären Lungengeschwülsten kommen die primären Neoplasmen ähnlicher Art viel seltener — in unserm Material nur 3 gegen 8 sekundäre Formen — zur Beobachtung. Speziell in bezug auf den Krebs gibt es mehrere Sammelstatistiken, unter denen wir diejenige von WOLF⁶ aus dem Dresdner pathologischen Institut (im Anschluß an eine frühere von REINHARD⁷) besonders erwähnen wollen. Die Häufigkeit des Lungenkarzinoms sollte demnach 0.20/0, oder durchschnittlich 2 Fälle von Lungenkrebs unter 1000 Sektionen, sein. Es wäre wünschenswert,

¹ THOMSEN, O., u. MAGNUSSÖN, G.: Ht., 1912, S. 293.

² LENHARTZ: in Ebstein-Schwalbe's Handb., 1895, I, S. 505.

³ TUFFIER: Kystes hydatiques du poumon. I.p., 1906, S. 400. Durch Einspritzung von 60 Gr. van SWIETEN'scher Flüssigkeit trat Lungenödem auf, wonach Resektion von 2 Rippen mit nachfolgender Drainage ausgeführt wurde.

⁴ MOSLER u. PEIPER: Nothnagels Pathologie, 1894, VI, I, S. 138.

⁵ TROQUART: Kystes hydatiques du poumon ouverts dans la plèvre, Z. i. M., 1896, S. 963.

⁶ WOLF, K.: Der primäre Lungenkrebs. Forsch. d. M., 1895, No. 18—19.

⁷ REINHARD, W.: Der primäre Lungenkrebs. A. f. Heilk., 1878, Bd. 19, S. 369.

wenn eine ähnliche anatomische Statistik, die ich selbst nicht die Gelegenheit hatte zu sammeln, auch von Norwegen geliefert werden könnte. Jedenfalls ist der primäre Lungenkrebs in meiner Abteilung eine große Seltenheit, indem seit dem Jahre 1887 derselbe unter 14000 innern Spitalskranken nur ein einziges Mal (No. 21) gefunden worden ist. Selbst dieser Fall stellt sich in solcher Beziehung vielleicht etwas zweifelhaft. Der Primärfall No. 5 stammt aus der Privatpraxis her. Dagegen treten sekundäre Lungengeschwülste (2 Sarkome, 6 Karzinome) häufiger auf. Unser Lungenmaterial geht aus folgender Zusammenstellung hervor.

Zusammenstellung des Materials:

No.	1,	Frau,	26	Jahre:	<i>Chondro-Sarcoma pulm. post Sarcoma femoris.</i>
"	5,	"	64	"	: <i>Carcinoma pulm. dextri.</i>
"	10,	Mann,	44	"	: <i>Sarcoma pulm. post Sarcoma humeri.</i>
"	21,	"	54	"	: <i>Carcinoma pulm. gangræscens.</i>
"	27,	Frau,	40	"	: <i>Carcinoma pulm. post Carcinoma uteri.</i>
"	34,	"	72	"	: <i>Sarcoma gangræscens pulm. sin.</i>
"	37,	Mann,	70	"	: <i>Carcinoma pulm. post Carcinoma ventriculi.</i>
"	38,	"	68	"	: — —
"	40,	"	50	"	: — —
"	44,	"	54	"	: <i>Carcinoma pulm. post hypernephroma renis et capsulae suprarenalis sin.</i>
"	56,	"	31	"	: <i>Carcinoma pulm. post Carcinoma ventriculi et hepatis.</i>

Hierzu kommt noch als 12ter Fall No. 32 (eine 43-jährige Frau betreffend), der als eine Kombination des Sarkoms mit Tuberkulose am Sektionstisch bestimmt wurde.

O b s. Bei den kursivierten Diagnosen ist Sektion vorgenommen worden.

Es wäre übrigens eine ziemlich leichte Sache gewesen, die Anzahl der sekundären Lungengeschwülste zu vergrößern, wenn wir uns nur die Mühe gegeben hätten, Fälle aus der Praxis der Kollegen mitzunehmen, welche so freundlich waren, dieselben uns zur Disposition zu stellen. „Die für Brustkrebs operierten Frauen verlassen,“ sagt PÄSSLER¹, „das Spital, gehen nach Hause, um dort in Ruhe zu sterben.“ Selbst ver füge ich persönlich über einige nachbehandelte Kranke, deren Anamnese leider etwas unvollständig ist, weshalb ich sie hier nicht mitgezählt habe.

Außer Sarkomen und Karzinomen begegnen uns bisweilen die am häufigsten in der Pleura (siehe nächsten Abschnitt) situierten *Endotheliome*; schließlich sind die an und für sich seltenen *Chlorome*, neben ihrer Lokalisation anderswo, auch in der Lunge (SIMMONDS)² gesehen worden.

Das größte Interesse bieten uns wohl, trotz ihrer relativen Seltenheit, die primären Tumoren, aber auch die sekundären sind in mehrfacher Hinsicht lehrreich genug und gehen in unsere Beschreibung selbstverständlich ein.

Im klinisch-symptomatologischen Teil dieses Abschnittes werden wir zwischen Karzinomen einerseits und Sarkomen andererseits nicht differenzieren, weil ihre Erscheinungen am Krankenbett in bezug auf den physikalischen

¹ PÄSSLER, H.: Über das primäre Carcinom der Lunge. V. A., 1896, Bd. 145, S. 191.

² SIMMONDS: B. k. W., 1913, S. 2304.

Befund etc. in wesentlichen Punkten zusammenfallen. In der Klassifizierung des Karzinoms, welches zum Unterschied von den Mediastinaltumoren (1. Abschnitt, S. 12—13) hier am häufigsten vorkommt, sondern wir mit EBSTEIN¹ zwischen 2 Kategorien, nämlich denjenigen, bei welcher sich der Krebs allein oder fast allein zu den Bronchien beschränkt, und denjenigen, wobei — gleichgültig ob derselbe von den Bronchien ausgeht oder nicht — jedenfalls das Lungengewebe selbst in großer Ausdehnung infiltriert wird. Von anderen Autoren ist diese Form als „broncho-pulmonärer Krebs“ bezeichnet worden. „Bleibt,“ setzt EBSTEIN fort, „der Krebs zur Bronchialwand allein beschränkt oder macht er in seiner nächsten Umgebung nur geringfügige Lokalisationen in der Lunge, beziehungsweise solche in den nächstgelegenen für die Untersuchung nicht zugänglichen Lymphdrüsen, so dürfte meistens die durch ihn hervorgerufenen Erscheinungen so vieldeutig sein, daß die Diagnose während des Lebens wohl kaum zu stellen sein dürfte.“ Der eine von ihm mitgeteilten Fälle gehörte hierher. Unter der Symptomatologie werden wir jedoch sehen, daß gerade auf diese Weise ein sehr bemerkenswertes Symptom entstehen kann.

Ferner wird sich der Krebs in disseminierter (bei namentlich sekundärer Entwicklung), resp. mehr diffuser kontra solider, quasi-hepatisierter Form zeigen können, welche letztere Art als *Cancer en masse* (JACCOUD) bei unserm Fall No. 5 deutlich zum Vorschein kommt, indem der Tumor bei dieser Kranken einen fast schematischen Sitz im rechten Oberlappen hatte. Die Prädisposition der rechten Lunge (im Verhältnis zur linken ungefähr wie 2 : 1) ist mit dem mehr geradlinigen Verlauf und dem etwas größern Kaliber des Hauptbronchus an dieser Seite, wodurch Schädlichkeiten von außen leichter eindringen können, in Verbindung gebracht worden. Als allgemein geltend trifft diese Erklärung jedoch kaum zu. Abweichend von einer solchen Regel fand ROTHSCILD² in 8 Fällen den Sitz des Krebses nur zweimal rechts, unter den übrigen 6 nahmen 3 in der Lingula pulm. sin. ihren Ausgangspunkt.

Der Primärkrebs ist in der Regel einseitig, während der sekundär entstandene häufig in beiden Lungen verbreitet ist. Von besonderer Wichtigkeit sind die *Hiluskrebse*, wie wir es in der Symptomatologie sehen werden.

Nach der von existierender Bindegewebeentwicklung abhängigen festen oder weniger festen Konsistenz unterscheiden wir auch hier zwischen dem harten, unter dem Messer knirschenden Scirrhus und dem weichen, medullären Markschwamm, welcher letzterer leicht zerfließt und deshalb in seinem Innern oft mit unregelmäßigen, von Jauche gefüllten Höhlen („Krebshöhlen“)³

¹ EBSTEIN, W.: Zur Lehre von Krebs der Bronchien u. der Lunge. D. m. W., 1890, S. 921.

² ROTHSCILD: Diagnostische Erfahrungen bei Lungengeschwülsten, M. Kl., 1914, S. 1015.

³ Inwieweit die in der Geschichte der Lungentuberkulose ihren Platz einnehmende, von BAYLE (Recherches sur la phthisie pulmonaire, 1810) beschriebene „phthisie cancéreuse“ als wirklicher Lungenkrebs gemeint ist oder ob dieselbe vielmehr nur eine seiner 6 Formen der tuberkulösen Phthise darstellt, kann nicht mit voller Sicherheit entschieden werden. Es könnte auch von der Kombination beider Prozesse (s. u.) die Rede sein.

versehen ist. Ein *Carcinoma papilliferum* („Zottenkrebs“) ist von PFANNENSTILL u. JOSEFSON¹, ein primäres *Adeno-carcinom* mit flimmerndem Zylinderepithel von HORN² beschrieben worden.

Konkremente treten im Geschwulstgewebe, namentlich in den Höhlen, ab und zu auf. Ein Kalkkonkrement, etwa wie bei der Phthisis calcuosa, war z. B. bei No. 1 (metastatisches Lungsarkom) vorhanden. Vorgefundene Konkreme sind von JAPHA³ trotz fehlender Jodreaktion als sog. „Corpora amylacea“ gedeutet worden.

In bezug auf den anatomischen Ausgangspunkt in der Lunge (von den Bronchien war schon oben die Rede, vgl. auch unten) ist es fraglich, ob, wie PERLS⁴ meint, ein eigentlicher Alveolarkrebs überhaupt vorkommt. Aller Wahrscheinlichkeit nach geht die Geschwulst auch in der Lunge gleichfalls von der Bronchialschleimhaut, und zwar nach den Untersuchungen von LANGHANS⁵, womit sich STILLING⁶ jedoch nicht einverstanden erklärt, von den Schleimdrüsen aus. Eine besonders charakteristische Form bildet nach WOLF (l. c.) das vom Lungenkrebs streng unterscheidbare Bronchialkarzinom (vgl. EBSTEIN oben), welches sich dadurch auszeichnet, daß es niemals in den kleineren Verzweigungen, sondern nahe unterhalb der Bifurkatur entsteht und in seinem weitem Fortschritt radiäre Ausläufer herausstreckt, entsprechend den Verästelungen des Bronchialbaums.

Ganz analog einer derartigen peribronchialen Wucherung verhält sich der Lungenkrebs, wenn er die Adventitia der Gefäße zum Wege seiner Ausbreitung gewählt hat. Es bilden sich auch hier in ganz ähnlicher Weise mantelartige Verdickungen der Wände, er folgt denselben und erzeugt durch Konfluenz größere, selbst einen ganzen Lungenlappen einnehmende Tumoren. In einem Fall REINHARD's hatte derselbe die ganze Wand bis zur Intima ergriffen und von da auf die Umgebung fortgewuchert, während sich die Bronchialwände vollständig unberührt zeigten. In einer ältern Beobachtung WERNHER's⁷ breitete sich der metastatische Lungenkrebs fächerförmig längs der Pulmonalarterie aus. Nach den Untersuchungen STILLING's (l. c.) findet die Ausbreitung des Lungenkrebses hauptsächlich im Gebiete der Lymphgefäße statt.

Die enthaltenen Zellen sind zwar am häufigsten von zylindrischem Bau, es treten aber auch durch Metaplasie entstandene Plattenepithelien auf. Ver-

¹ PFANNENSTILL, S., u. JOSEFSON, A.: Om primär Lungkancer, N. m. A., 1897, No. 17.

² HORN, O.: H. t., 1907, S. 277.

³ JAPHA, A.: Über primären Lungenkrebs, I.-D., Berlin 1892.

⁴ PERLS, M.: V. A., 1872, Bd. 56, S. 437.

⁵ LANGHANS, T.: Primärer Krebs des Trachea und der Bronchien, ib., 1871, Bd. 53, S. 470.

⁶ STILLING, H.: ib., 1881, Bd. 83, S. 77.

⁷ WERNHER, A.: Krebs der Lungenarterie. Zt. rat. M. N.-F., 1854, S. 109. Im selben Zusammenhang können wir nennen, daß SCAGLIOSI einen Fall von Pleurakrebs (III, Abschn.), der sich gleichfalls in der Wand der Blutgefäße entwickelte, mitgeteilt hat. D. m. W., 1904, S. 1715.

hornung derselben, als eventuelles Zeichen einer ursprünglichen dermoiden Inklusion, ist ebenfalls gesehen worden. Von Farbstoffen können die Geschwülste braunschwarzes Lungenpigment enthalten, melanotische Tumoren im eigentlichen Verstand (vgl. A. KÖHLER¹) sind aber äußerst selten, wenn überhaupt je zur Beobachtung gekommen.

Der Umfang des Neoplasmas wechselt innerhalb weiter Grenzen, kann wie bei No. 5 doppelfaustgroß werden, die Größe eines Kindskopfes war mehrmals gesehen, recht gewöhnlich ist der Vergleich mit einem Apfel, einer Zitrone, eines Hühnereies, während die sekundären, metastatischen oder durch kontinuierliche Fortpflanzung bedingten Tumoren in der Regel viel kleiner, etwa nuß- bis bohngroß sind. Bei Konfluenz kann der Gesamtumfang jedoch auch hier vergrößert werden. Mitunter sind die einzelnen Knötchen nur ganz klein, etwa stecknadelkopfgroß, aber in derartigen Fällen wieder äußerst zahlreich, gern in beiden Lungen, wie bei einer Miliartuberkulose, vorhanden. Mit letzterer Krankheit stimmt auch, daß bei einer solchen *Miliar-Karzinose* die einzelnen Granula am größten und zahlreichsten an der Spitze sind (vgl. vorn S. 79), um weiter nach unten sowohl an Umfang der separaten Knötchen als an Gesamtzahl sukzessiv abzunehmen. Dieselben sind von ziemlich harter Konsistenz und lassen sich ohne Schwierigkeit mit dem Messer herausschälen. Bei No. 4, deren Krankengeschichte im nächsten Abschnitt referiert werden soll, war eine solche Verbreitung des Krebses in der Lunge auf der andern Seite zu verfolgen. Daß aber auch ein Primärtumor mitunter ziemlich klein sein kann, werden wir unten erfahren.

Unter den *Metastasen* kommen zunächst diejenigen zu den Bronchial- oder Hilusdrüsen in Betracht, wobei zu erinnern ist, daß nach einzelnen Autoren, entgegen dem, was man vielleicht von vornherein hätte erwarten sollen, die eigentlichen Lungenkarzinome nur mit verhältnismäßig geringer oder selbst fehlender Anschwellung der Hilusdrüsen verbunden zu sein pflegen. Im Sektionsbericht des Falles 5 ist davon überhaupt nicht die Rede; die Möglichkeit, daß vielleicht eine geringe Vergrößerung derselben übersehen wurde, ist allerdings nicht mit voller Sicherheit auszuschließen. Bei No. 56 (Sekundärkrebs nach Magenkarzinom) waren die Hilusdrüsen von Geschwulstmasse durchsetzt. Der primäre Hiluskrebs ist oben erwähnt worden. Als häufiger Sitz der Metastase, resp. einer kontinuierlichen Fortpflanzung, ist vor allem die Pleura zu nennen, welche auch hier, wie bei allen andern Lungenleiden, fast regelmäßig in Mitleidenschaft gezogen wird. Namentlich können sich hier die netzförmigen Lymphgefäße von einem milchigen Krebsaft perlschnurartig injiziert zeigen. Ein ebenfalls häufiger Sitz der Metastase, oder einer durch das Zwerchfell hindurch nach unten direkt fortgepflanzten Geschwulst, ist die *Leber*; etwas seltner treten Metastasen in den *Nieren*, in der *Milz* oder im *Hoden* auf. Die Metastase eines primären Lungenkrebsses zu einem inter-

¹ KÖHLER, R.: Krebs und Scheinkrebskrankheit, 1853, S. 615.

stitiellem Uterusmyom, wie es SCHAPER¹ einmal sah, ist lediglich als Kuriosum anzusehen. Von großer Bedeutung sind die zum Gehirn stattfindenden Metastasen, die das Krankheitsbild, wie wir es sehen werden, vollständig beherrschen können. Eine karzinomatöse Kapillarembolie der Choroidea lag in einem von PERLS (l. c.) beschriebenen Fall vor.

Die *Sarkome* sind ihrerseits viel seltner, etwa siebenmal, als die Karzino-me und haben zum Unterschied von den letztern, wie bei unserm Primärfall No. 34, am häufigsten in der linken Lunge ihren Sitz. Bei unsern zwei sekundären Sarkomen saß der Tumor das eine Mal (No. 1) in der linken, das andere Mal (No. 10) in der rechten Lunge, in den beiden Fällen merkwürdigerweise gerade auf derjenigen Seite, wo die exstirpierte Primärgeschwulst ihren Platz gehabt hatte. Auch bei den Sarkomen, deren Konsistenz sehr wechselnd ist (von den harten Fibrosarkomen oder Chondrosarkomen wie bei No. 1 zu den weichen rundzelligen Formen), können durch Zerfall des Neoplasmas Höhlen beobachtet werden, welche, gleichfalls wie bei No. 1, von einem braunen bis schwarzen, mit nekrotischen Gewebefetzen untermischten, halbflüssigen Inhalt gefüllt sind. In dieselben mündeten Bronchien, deren Wände durchbrochen waren; in das Lumen der letztern ragte an einer Stelle die Geschwulstmasse zapfenförmig hinein. Das Zentrum der Geschwulst kann, wie in einem Fall KÖSTER's², von Blutgerinnseln gebildet werden. Ihr Ausgangspunkt dürfte nicht selten in den Bronchialdrüsen zu suchen sein. In einem aus dieser Abteilung seinerzeit von LEEGAARD³ publizierten Fall breitete sich das linksseitige Sarkom (etwa wie das „Bronchialkarzinom“ nach WOLF, l. c.) radiär ausstrahlend ins Lungenparenchym hinein. Am Schnitt trat im LEEGAARD'schen Fall in der Mitte der einzelnen Knoten eine dem durchschnittenen Bronchialast entsprechende Lichtung deutlich hervor. Das von der Lungenwurzel ausgehende „Schneeberger Lymphosarkom“ soll unter der Ätiologie erwähnt werden.

Außer der vom eigentlichen Krebs- oder Sarkomgewebe bestehenden fremden Masse kommt nun eine Reihe sekundärer, teils entzündlicher, z. B. katarrhalischer, ödematöser, teils nekrotischer gangränescierender oder auch andersartiger Prozesse vor, wodurch das Bild am Sektionstisch ein ziemlich buntes werden kann. Bisweilen sind gerade die sekundären Prozesse, wie in einem später erwähnten Fall FRÄNKEL's, sogar überwiegend vorhanden. Wegen Verstopfung der Luftröhrenverzweigungen werden die peripher gelegenen Partien derselben durch Sekretansammlung erweitert, weshalb begleitende Bronchiektasien häufig sind. Interessant ist das gleichzeitige Vorkommen von *Lungentuberkulose*, eine Tatsache, die mit dem ursprünglich von ROKITANSKY verfochtenen, zwischen Schwindsucht und Krebs existierenden Antagonismus in einem gewissen Widerspruch zu

¹ SCHAPER, H.: Über Metastasen eines primären Lungenkrebses. V. A., 1892, Bd. 129, S. 61.

² KÖSTER, H.: Göteborg's läkaresällskaps Handl., 1892, S. 7 (eine 33-jährige Frau).

³ LEEGAARD, C.: Sarcoma pulmonis, M. L., 1883, S. 367.

stehen scheint. Ich verweise u. a. zur Beobachtung FRIEDLÄNDER's¹ von einem in einer Lungenkaverne entwickelten Kankroid, ferner WOLF (l. c.), welcher in nicht weniger als 13 von 31 Fällen, also in beinahe der Hälfte, eine Kombination von Lungenkrebs mit Tuberkulose gefunden hat. Von TURBAN² konnten Krebsnester und Tuberkel in unmittelbar aneinanderstoßenden Alveolen nachgewiesen werden. Auch in einem Fall von PILKINGTON³ lag Komplikation eines Lymphosarkoms mit Tuberkulose vor. Wie die gegenseitige Verbindung beider Affektionen zu Stande kommt, läßt sich vorläufig schwer sagen. Daß es die Tuberkulose sein sollte, welche zum Krebs disponiere (HILDEBRAND⁴), ist, nach sonstigen Erfahrungen zu urteilen, kaum wahrscheinlich; von 3 in der Straßburger Klinik behandelten Fällen war in einem, der Anamnese zufolge, zwar die Tuberkulose gleichfalls zuerst aufgetreten, in einem andern kamen beide gleichzeitig vor, während im dritten die chronologische Reihenfolge nicht näher festgestellt werden konnte⁵. In unserm Material ist eine Kombination des Sarkoms mit Tuberkulose im folgenden Fall diagnostiziert worden:

32.

Tumores glandulosi. Sarcoma colli etc. Kombination von Lungensarkom und -tuberkulose. Tumor hepatis et lienis.

MARIE SK., 43-jährige, kinderlose Frau eines Viehzüchters („Fjosmand“) in der Nähe von Kristiania, lag zweimal in der Abteilung, nämlich vom 17/4—18/7 und vom 15/10—27/10 1914, als der Exitus lethalis eingetreten ist. Eine Schwester ist an florider Phthisis gestorben, sonst ist von den Familienverhältnissen nichts Besonderes zu bemerken.

Mit Ausnahme eines rechtsseitigen Rippenbruches vor 6 Jahren und eines durch Bleiwasserumschläge geheilten Hydarthrus genus vor 2 Jahren ist sie immer gesund gewesen bis Februar v. J., als sie nach Influenza schlief und elend wurde. Hierzu kam im nachfolgenden August Blutung aus den Genitalien, die 4 Wochen andauerte und nach Curettierung, jedoch nur für kurze Zeit, zum Stillstand gebracht wurde. Erst nach folgender Pinselung der Gebärmutter Schleimhaut hörte die Blutung definitiv auf.

Status praesens. Sie ist eine etwas magere und ziemlich blasse, schwerkrank aussehende Frau von mittlerem Körperbau. Das Gewicht beträgt 56 Kg. Weder Ödeme noch Exantheme sind vorhanden. In der rechten Supraklavikulargrube liegt ein etwa wallnußgroßes Konglomerat fester, unempfindlicher Drüsen, eine erbsengroße Drüse ist auch linkerseits, etwa in der Mitte des Halses, fühlbar. Einzelne erbsengroße Drüsen sind in der rechten Achselhöhle und in den beiden Leisten ebenfalls zugänglich.

¹ FRIEDLÄNDER, C.: Fortschr. d. M., 15. Mai 1885, ref. M. L. desselben Jahres S. 355, mit Illustration. Wir können in derselben Verbindung auch nennen, daß LICHTHEIM, D. m. W., 1802, V, S. 187, und HARBITZ, M. L., 1903, S. 715, Krebsentwicklung in einer bronchiektatischen Kaverne gesehen haben. Im letzten Fall lagen gleichzeitig Metastasen zum Gehirn und zum Knochenmark vor.

² TURBAN: Krebs und Tuberkulose, Z. i. M., 1905, S. 511.

³ PILKINGTON: Lymphosarcoma complicated by pulmonary tuberculosis, Z. i. M., 1910, S. 304.

⁴ HILDEBRAND, R.: 2 Fälle von malignen Lungentumoren im Anschluß an Lungentuberkulose. I.-D., Marburg 1887.

⁵ CAHEN, T.: Carcinom u. Phthise. I.-D., 1885, Ref. M. L., 1886, S. 587.

Am Herzen hört man ein systolisches Geräusch an der Spitze, sonst ist nichts Besonderes zu bemerken.

Die *Leberdämpfung* erstreckt sich von der 6. Rippe bis 2 Finger unterhalb des Rippenbogens (14 Cm.). Die *Milz* bedeutend vergrößert, das untere Ende derselben reicht bis 1 Finger links vom Nabel, wo der scharfe, bei der Atmung verschiebbare Rand deutlich zu fühlen ist (27×14 Cm.).

Rote Blutkörperchen 3.4 Mill., weiße 11.400, R:W = 298:1. Färbekraft 37. Unter den weißen sind 46 0/0 neutrophile polynukleäre, 6 0/0 basophile, 2.9 0/0 eosinophile, 34 0/0 große einkernige Lymphozyten und 8 0/0 Myelozyten vorhanden. Einzelne kernhaltige rote Blutkörperchen kommen vor.

Det. Elarsontabletten 1 t. p. d.

Vorhandene leichte Temperatursteigerungen stehen teilweise in Verbindung mit einer linksseitigen Otitis, weshalb sie in der otiatrischen Klinik behandelt wurde. Aus einem hinter dem linken Ohr geöffneten Abszeß fließt fortwährend Eiter ab.

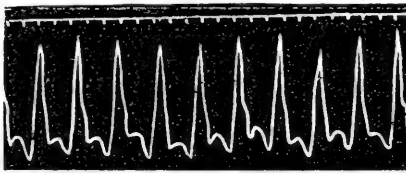


Fig. 65.

Sie hustet wenig mit geringem grauweißem Auswurf, in welchem weder Tuberkelbazillen noch elastische Fasern oder andere charakteristische Bestandteile waren. Sie besserte sich, das Körpergewicht stieg zu 62 Kg., die Milz wurde etwas kleiner, die Halsdrüsen waren aber unverändert, im früher eiweißfreien Harn trat eine Spur von Albumin auf. Plattenepithelien, Rundzellen und auch einzelne hyaline

Zylinder sind in demselben gefunden worden. Die Eiterabsonderung aus dem Ohr nahm ab, sie war täglich außer Bett und konnte, alles in allem, als gebessert entlassen werden.

In der ersten Zeit danach lag sie in der Heimat ihren häuslichen Pflichten ob. Die Füße schwellen indessen bald an, als sie am 28. August Wasser zur Küche holen sollte, trat ein synkoptischer Anfall auf; sie fiel um, kam aber bald wieder zu sich. Seit der Zeit ist der Rücken steif geworden, sie ging indessen bis vor 8 Tagen umher, mußte aber jetzt den Arzt holen und wegen heftiger Rückenschmerzen mit gleichzeitiger starker Atemnot das Bett aufsuchen. Sie hustet fortwährend nur wenig, die Temperatur soll von 38 bis 39° gewesen sein.

Bei erneuerter Aufnahme Mitte Oktober desselben Jahres klagt sie hauptsächlich über große Mattigkeit und Atemnot, nimmt die linksseitige Diagonallage ein. Die Atmung ist 40, mit Andeutung zum Rasseln in der Luftröhre, Puls 110, celer. Sie klagte außerdem über Rückenschmerzen, ist schlaflos, hat zu dem Zweck, aber bloß mit geringem Erfolg, abends Kampfertropfen eingenommen. Die Milz ist wieder gewachsen, ebenfalls die Leber, deren unterer Rand sich 3 Finger unterhalb des rechten Rippenbogens palpieren läßt. Als neue Erscheinungen sind also diesmal Lungensymptome (Atemnot, geringer Husten) noch hinzugekommen. Es findet sich oben links sowohl vorn als hinten in der Supra- und Infraklavikulargegend, resp. auch in der Supra- und Infraspinata deutliche Dämpfung; Bronchialatmen und klingendes Rasseln ist daneben zu hören. Harn sedimentierend von harnsauren Salzen, Eiweiß oder andere abnorme Bestandteile sind darin nicht nachzuweisen. *Iva-R.* fällt negativ aus. Es ist unregelmäßiges Fieber vorhanden (Fig. 66).

Der Zustand geht in den folgenden Tagen ziemlich rasch herunter, namentlich war die Atemnot immer mehr und mehr bedrohlich.

27/10 tritt, wie schon oben gesagt, der Tod ein.

Sektion. Todesstarre vorhanden. Die Submaxillär- und Sternocleidomastoidealgegend deutlich geschwollen, zahlreiche haselnuß- bis wallnußgroße Drüsen sind daselbst zu fühlen.

Brusthöhle. Im *Herzbeutel* ca. 50 Gr. seröse Flüssigkeit. Das Herz vergrößert (380 Gr.), namentlich im Breitendurchmesser, mit reichlicher subperikardialer Fettablagerung versehen. Rechter Ventrikel ist erweitert und hypertrophisch, an den Klappen und an der Muskulatur nichts zu bemerken.

In der *rechten* Pleurahöhle ist keine Flüssigkeit vorhanden. Am obern Lungenlappen ist das Brustfell fibrinös belegt und mit der Brustwand zusammengeklebt, sonst ist die Lungenpleura überall glatt, speziell kommen keine sicheren Tuberkel daselbst zur Beobachtung. Dagegen ist die übrigens lufthaltige Lunge, namentlich im Oberlappen, von festen, hanfkorn- bis wallnußgroßen Knoten durchsetzt, welche ihren Sitz ringsum die Bronchien und Gefäße herum haben, am Schnitt deutlich.

Die *linke* Pleurahöhle enthält 1000 Gr. einer serösen blutig gefärbten Flüssigkeit. Der Fibrinsbelag ist hier stärker. Am Oberlappen, wo die in demselben vorhandenen Knoten zu einer größeren Infiltration zusammenfließen, zeigen sich dieselben als fest, stellenweise nekrotisch

OKTOBER 1914

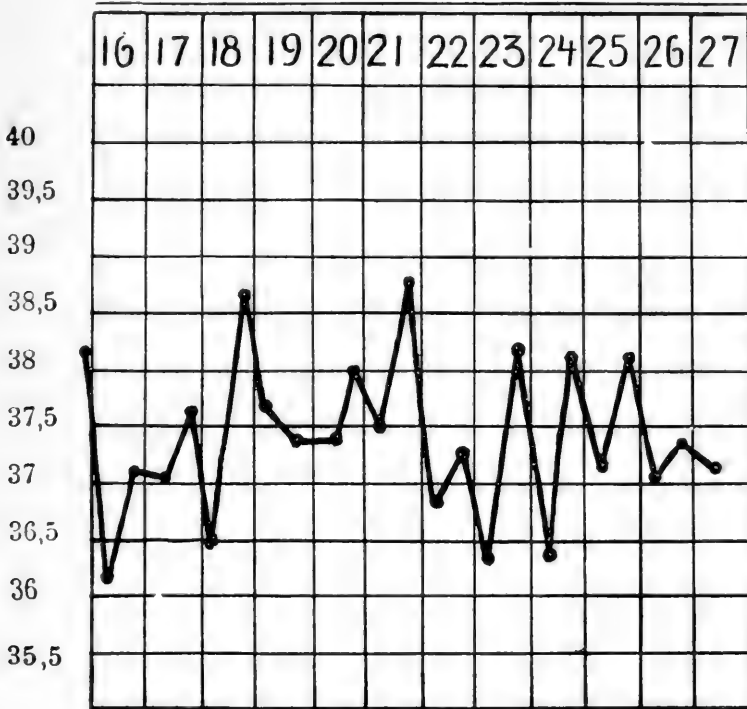


Fig. 66.

oder käsig entartet, sie zeigen offene Lumina, die teils von Bronchien, teils von Gefäßen herführen. Die Lunge ist unten luftleer, atelektatisch.

Am Hals beiderseits verbreitete harte Drüsenpakete, die mit der Haut innig zusammengewachsen sind. Die einzelnen untereinander verwachsenen Drüsen haben die Größe einer Erbse oder Haselnuß und sehen am Schnitt gelb- bis grauweiß („gesprenkelt“) aus. Während einzelne eine käsig-e Entartung zeigen, sind andere durchgehends hart und fest. Sie sind nicht unterhalb der obern Brustapertur zu verfolgen.

Bauchhöhle. Im Peritoneum sind 800 Gr. einer serösen Flüssigkeit enthalten. Die dünnen Gedärme sind stark meteoristisch ausgespannt. Am viszeralen Blatt des Bauchfells kommen zerstreute blaßgelbe, erbsengroße Flecken zum Vorschein. Sonst ist dasselbe überall glatt.

Das in großer Ausdehnung mit der Leber zusammengeklebte *Zwerchfell* ist in seiner ganzen Ausdehnung von zahlreichen, dicht aneinandersitzenden, stecknadelkopfgroßen, selbst kleineren, graugefärbten ziemlich flachen Erhabenheiten übersät.

Die oben mit dem Zwerchfell zusammengewachsene *Milz* ist stark vergrößert, hat eine Länge von 25, eine Breite von 18, eine Dicke von 7 Cm., wiegt 2120 Gr. Die Pulpa ist von braunroter Farbe und zeigt eine überall gleichartige Schnittfläche, auf welcher die vergrößerten Follikel deutlich hervortreten. Die Trabekel sind nicht sichtbar.

Die *Leber* stark vergrößert, wiegt 3220 Gr. Die Drüsen in der Leberpforte sind geschwollen, haben dieselbe Beschaffenheit wie die Halsdrüsen und sind mit dem rechten Leberlappen zusammengewachsen. Zerstreute erbsengroße, gelblich gefärbte (von Galle imbibierte), käsige entartete Knoten treten am Schnitt hervor. Dasselbe ist auch mit den an der Wirbelsäule gelegenen retroperitonealen Drüsen der Fall.

Die Bauchspeicheldrüse wiegt 136 Gr., bietet nichts Abnormes dar.

Beide *Nieren* wiegen zusammen 370 Gr., in der einen liegt eine grauweiße Geschwulst (Fibrom) vor. Die rechte Niere ist, als anatomisches Kuriosum, mit einer doppelten Pelvis versehen.

Die *Gebärmutter* klein; an deren Hinterseite sieht man mehrere, in der Muskulatur gelegene Geschwülste, unter denen eine die Größe einer Haselnuß hat, während die andern kleiner sind. Im Douglas'schen Raum sind ziemlich viele erbsengroße Knoten zu sehen.

Die *Magenschleimhaut* gerötet; im untern Teil des *Ileum* sind die Follikel geschwollen.

Das *Gehirn* wiegt 1200 Gr., die Hirnhäute glatt, spiegelnd, leicht ablösbar. Die Venen etwas überfüllt. Sonst ist nichts Abnormes vorhanden.

Bei *mikroskopischer* Untersuchung sieht man in einer grau-roten, geschwollenen, zervikalen und in einer retroperitonealen Drüse eine große Menge runder Zellen, die eine verschiedene Größe haben. Einzelne sind groß, mit stark gefärbtem Kern und nicht scharf umschriebenem Protoplasma, während andere einen weniger chromatinreichen Kern und sehr sparsames oder fast gar kein Protoplasma haben. Einzelne kleinere Specimina sind als Protoplasmazellen aufzufassen. Noch andere geben den Eindruck von Lymphozyten, hier und da kommen auch polynukleäre Leukozyten zum Vorschein.

In den *Halsdrüsen* sieht man epitheloide Zellen und Riesenzellen, deren Kerne am Rande gestellt sind, das Bild erinnert an Tuberkulose.

In der Milz sind die Zellformen mannigfach, ohne daß Riesenzellen oder epitheloide Zellen vorhanden sind. Hier und da liegen nekrotisierte pigmentierte Herde vor.

Die *Leber* ist von den gleichen Zellen diffus infiltriert, die zwischen den zum Teil atrophischen Leberzellenbalken gelegen sind. Die Knoten bestehen aus nekrotisierendem Gewebe, das von einer reaktiven Entzündung umgeben ist.

Das Zwerchfell ist in bedeutendem Maß von Zellen infiltriert, die meistens klein, lymphozytenähnlich aussehen. Es gibt aber auch größere Formen wie diejenigen, welche in den Halsdrüsen vorhanden waren.

In den *Lungen* sind zahlreiche nekrotische Partien. Die größeren Knoten enthalten in ihrer Mitte kleine Hohlräume, die von einer feinkörnigen, anscheinend koagulierten Masse gefüllt sind. Rings um den Käseherd herum findet man eine Zellinfiltration, ohne daß epitheloide oder riesenhafte Zellen daselbst zu beobachten sind. Dagegen treten außerhalb der nekrotischen Partien an mehreren Stellen typische Epitheloidformen und mit am Rand gestellten Kernen versehene Riesenzellen hervor. Zeichen einer Katarrhalpneumonie sind auch zu sehen. An gewissen Stellen sehen die Zellen denjenigen in den Drüsen vorhandenen sehr ähnlich aus.

Die *Sektionsdiagnose* lautet folgendermaßen:

Sarcoma gland. lymph. colli et abdominis (retroperitoneal., hili hepatis) c. metastasibus ad pulmones et pleuras, peritoneum, praesertim ad hepar. Pleuritis et Peritonitis sarcomatosa, Tumor lienis.

Tuberculosis gland. colli, pulmonis, praesertim sinistri c. degeneratione caseosa.

Zusammenziehung. Eine 43-jährige, kinderlose Frau wurde $\frac{5}{4}$ Jahr vor der ersten Aufnahme 1914 angeblich nach Influenza matt und schlaff, sie bekam Uterusblutungen, litt infolgedessen an einer Anämie mäßigen

Grades, bot ferner Schwellung der Leber und der Milz dar. Die rechte Supraklavikulargrube war von einem Konglomerat fester, unempfindlicher Drüsen ausgefüllt. Es trat vorübergehende Besserung unter dem Gebrauch von Arsen ein, das Körpergewicht nahm zu, die Milz verkleinerte sich, während die Drüsen unverändert blieben.

Bei der zweiten Aufnahme kurz nachher war die Mattigkeit wieder stärker geworden, der Milztumor größer, sie ist dyspnoëisch; über der linken Lungenspitze liegen Dämpfung, Bronchialatmen und klingendes Rasseln vor. Fieber war vorhanden. Der Tod trat bald — 1½ Jahr nach dem Anfang der Krankheit — ein.

Es wurde bei der Sektion sowohl Sarkom als Tuberkulose gefunden. Ich weise auf das Sektionsprotokoll hin, muß nur hinzufügen, daß die Diagnose hauptsächlich auf der mikroskopischen Untersuchung gegründet ist. In bezug auf die Frage, inwieweit das Sarkom oder die Tuberkulose das Primäre sei, ist es wohl am wahrscheinlichsten, daß die letztere als sekundär hinzugetreten ist. Lungenerscheinungen fehlten beim ersten Aufenthalt, die Tuberkulose tritt überhaupt, auch am Sektionstisch, in den Hintergrund. Das Rundzellensarkom dürfte seinen Ausgangspunkt in den Drüsen genommen haben. —

Ferner ist daran zu erinnern, daß sich bei dem im vorigen Abschnitt referierten Fall No. 18 (sekundäres Sarcoma mediastini postici nach Tonsillensarkom) im linken Oberlappen eine hühnereigroße tuberkulöse Kaverne vorfand, deren Wände von Geschwulstmasse infiltriert waren.

Für die sekundären Fälle unseres Materials saß der *ursprüngliche Herd* in bezug auf das Karzinom im Magendarm, resp. in der Leber bei No. 37, 38, 40, 56, in den Nieren bei No. 44¹, im Uterus bei No. 27². In einem Fall FIBIGER's³ zeigte sich, wie man nach den klinischen Erscheinungen annehmen könnte, der exstirpierte Wurmfortsatz nicht als Ausgangspunkt, sondern nur der Sitz einer Metastase zu sein, indem der Primärkrebs den Sitz in der Lunge hatte. Für die sekundären *Sarkome* saß der Primärherd bei No. 1 und 10 in einer Extremität, sonst ist bei uns von FINNE⁴ Lungsarkom nach Bulbusenuklation, von HEIBERG⁵ nach Hautsarkom beschrieben worden. Auch vom Zentralnervensystem kann der Primärtumor ausgehen, so z. B. im Fall MOELLER's⁶, wo ein Gliosarkom des Rückenmarks zu den Nebennieren, zur Darmwand und zu den Lungen metastasiert

¹ Vgl. u. a. ROTSCILD l. c., ferner E. HOFFMANN: Hypernephrommetastase zu den Lungen und den Knochen. D. m. W., 1907, S. 303.

² Vgl. WIRTH: Mannskopfgroßes Lungenkarzinom nach Primärkrebs des Uterus, D. m. W., 1908, S. 616.

³ FIBIGER, J.: Cancer pulm., Ht., 1912, S. 1095

⁴ FINNE, G.: M. S., 1880, S. 120.

⁵ HEIBERG, H.: M. S., 1880, S. 219.

⁶ MOELLER, C.: D. m. W., 1897, S. 306.

hatte. Einen Primärherd im Gehirn ist auch von EICHHORST (Hdb. I, 1904, S. 669) gesehen worden.

Symptomatologie. Auch hier, namentlich hier, können wir keinen scharfen Unterschied zwischen den verschiedenen Tumoren etablieren, indem jedoch wichtigere Merkmale für die einen oder die andern Formen nebenbei angegeben werden sollen. Besonders vor Auge haben wir in der folgenden Schilderung zwar die primären Tumoren, aber auch die sekundären bieten oft Interesse dar und können, wie bei No. 1 und 10, sogar eine gewisse Selbständigkeit beanspruchen. Wenn, wie es öfters geschieht, auch andere Organe als die Lungen — primär oder sekundär — mitspielen, kann die Krankheit ein ziemlich wechselvolles Bild annehmen.

Es kommt aber auch vor, daß gar keine Erscheinungen seitens der Lungen oder des Respirationsapparats überhaupt während des Lebens vorhanden waren und die Lungengeschwulst deshalb, wie in einem Fall BOECKER's¹, bei der Sektion zufällig gefunden wird. Bei sekundären Lungentumoren kann dies recht häufig, so z. B. bei No. 56, der Fall sein. Unter andern Umständen treten die Lungenmetastasen in den Vordergrund, z. B. bei No. 38, mit dem wir uns, des Expektorats wegen, unten besonders beschäftigen sollen.

Erscheinungen teils allgemeiner, teils lokaler Art (seitens der Lunge oder irgend eines andern ergriffenen Organs) kommen sonst vor. Zu den erstern gehören Abmagerung, eventuell Kachexie, welch letztere, aus naheliegenden Gründen, nicht so ausgeprägt ist wie bei vorliegender Krebsentwicklung im Verdauungskanal, der übrigens als relativ häufiger Ausgangspunkt allerdings hier oftmals mitinteressiert ist. Ausnahmsweise kann sich die Allgemeiner-nährung, wie in einem Fall ADLER's², fast 4 Jahre hindurch gut halten, sogar eine gewisse Zunahme des Körpergewichts (v. FETZER³, ROTHMANN⁴), ja selbst eine Adipositas nimia (LE SOURD⁵) ist, obgleich nur als Kuriosum, verzeichnet worden. Zwar kann man, wie ich es gesehen habe, bei riesigen Magen-Leberkrebsen eine vom rapiden Wachstum des Neoplasmas abhängige Gewichtszunahme beobachten, davon kann aber hier selbstverständlich nicht die Rede sein. Umgekehrt trägt zu sinkender Ernährung ein eventuell vorhandenes *Fieber* im hohen Grade bei. In der Regel verlaufen ja die Geschwülste vollkommen fieberlos, nur die Sarkome bilden, wie bei No. 1 und 34, eine davon bemerkenswerte, wenn auch nicht gerade häufige Ausnahme. Die Temperatur bot

¹ BOECKER, E.: Zur Kenntnis der primären Lungenkarzinome, V. A., 1910, Bd. 202, S. 38. Bei einer an Marasmus senilis leidenden und an Gehirnapoplexie gestorbenen 83-jährigen Frau wurde nebenbei ein gänseeigroßes Lungenkarzinom gefunden.

² ADLER, J.: Primary malignant growths of the lungs and bronchi, 1912, S. 81.

³ v. FETZER: Bronchuscarcinom, Würtemb. Corresp.bl. 25, Febr. 1905.

⁴ ROTHMANN, zusammen mit FRAENKEL: D. m. W., 1893, S. 844.

⁵ LE SOURD: Bull. anat. 1899, S. 587.

in beiden Fällen einen irregulären Typus dar. Bekanntlich hat HAMPELN¹ beim Krebs ein malariaähnliches Fieber beschrieben; gerade ein Lungenkrebs liegt jedoch, soweit ich sehen kann, in seiner Kasuistik nicht vor. Die gewöhnliche Erklärung des Fiebers geht bekanntlich auf eine stattgefundene Sekundärinfektion hinaus; zur Entstehung einer solchen war jedenfalls im HEIBERG'schen² Kasus gute Gelegenheit vorhanden. Das klinische Krankheitsbild bot in der Tat ein septisches Gepräge dar. In einem Fall KRÖNIG's³ von Sarcoma carcinomatosum der rechten Lunge war die *Schweißabsonderung* (vgl. die Hektik der Phthisiker), namentlich in der rechten Körperhälfte, äußerst stark, während die Körpertemperatur teils als erhöht, teils als normal gemessen wurde. Der Kranke No. 40 (Magen-Lungenkrebs) schwitzte ebenfalls sehr viel, auch bei ihm war unregelmäßiges Fieber vorhanden:

40.

Magenkrebs mit Metastasen, die u. a. zu den Lungen, zum Brustbein und zu einer Rippe stattgefunden hatten.

KARL GUSTAV K., 50-jähriger Fuhrmann, trat am 6. Juni 1917 in die Abteilung ein. Der Vater ist an Lungenentzündung gestorben, die Mutter lebt, ist gesund. Unter 8 Kindern sind 1 der Geschwister an Lungenentzündung, 2 an unbekannter Ursache gestorben, nur 2 (außer ihm selbst) sind noch am Leben und gesund. Der Kranke ist verheiratet und hat 10 Kinder gehabt, unter denen eins an Lungenentzündung, eins an „Gehirnentzündung“ gestorben sind, 8 leben und sind gesund. Die Frau ist an Lungenentzündung gestorben. Selbst war er, von Masern als Kind abgesehen, immer gesund bis vor 2 Jahren, als er nach harter Arbeit, namentlich nach Erheben einer schweren Last, Rückenschmerzen („Rheumatismus“) bekam, die indessen damals nur ein paar Tage, mit Arbeitsunfähigkeit zur Folge, andauert haben. Vor 4 Wochen, als die Schmerzen, und jetzt ohne jede vorausgegangene Anstrengung, sich wieder einstellten, waren sie heftiger als zuvor und haben sich von den Schultern bis zum Gesäß ausgebreitet. Sie dauerten eine Woche und zwang ihn, das Bett aufzusuchen. Unter Ruhe gingen sie allerdings zurück, haben aber eine ihm früher unbekannte, mit Nachtschweiß verbundene Mattigkeit hinterlassen. Wegen des Hustens hat er viel „Vörteröl“ getrunken, die Zunge und der Hals sind aber trotzdem ziemlich trocken geblieben. Die Eßlust wurde gering, er hat nur Milch, Bouillon und Weißbrot genossen. Zuweilen stellen sich epigastrische Schmerzen nach dem Essen ein; der Stuhl ist in Ordnung gewesen. Die Harnentleerung war ohne Beschwerden, der Schlaf schlecht, er meint „in den letzten 3 Wochen überhaupt nicht geschlafen zu haben“. Hat wenig gehustet; der Auswurf ist sparsam, schleimig gewesen.

Status praesens. Der Kranke sieht ziemlich matt aus, fängt während der Untersuchung sogleich an zu schwitzen. P. 96 (Blutdruck R-R: 110), Resp. 24, etwas angestrengt, Temp. 37,7, die Zunge in der hinteren Partie belegt. Die Pupillen sind gleich, von normaler Größe, reagieren für Licht und Konvergenz, der Thorax von normaler Konfiguration, über den Lungen kom-

¹ HAMPELN, P.: Zur Symptomatologie okkultes viszerale Karzinome, Zt. k. M., 1884, Bd. 8, S. 221.

² HEIBERG, H.: Carcinoma uteri, Metastase u. a. zu den Lungen in Verbindung mit septischer Infektion, M. S., 1885, S. 242.

³ KRÖNIG, G.: Fall von primärem Sarkom der rechten Lunge, B. k. W., 1887, S. 964.

men sonorer Schall und vesikuläre Respiration sowohl vorn als hinten vor. Herzstoß nicht sicht- oder fühlbar, Herzmattigkeit von der 4. Rippe und dem linken Sternalrand.

Der Unterleib von gewöhnlicher Konfiguration, ist weich, gibt überall tympanitische Perkussion. Patellarreflexe normal, Fußklonus ist nicht vorhanden, der Harn enthält keine abnormen Bestandteile.

7/6, 39.0—38.2. P. 96, R. 24. Im sparsamen, serösen Auswurf sind weder Tuberkelbazillen noch andere charakteristische Bestandteile nachzuweisen. Er klagt über Stechen unter dem rechten Rippenbogen; an der Basis der entsprechenden Lunge findet sich eine handbreitgroße Dämpfung, wo fernes, schwaches Bronchialatmen zu hören ist. Untersuchung auf Stimmfremitus gibt keinen sicheren Anhaltspunkt. Bei Probepunktion an dieser Stelle erhält man keine Flüssigkeit in der Aspirationsspritze. *Det.* Sol. salic. natr. $10/3$ 00, chl. maj. bih. Diät I B.

Juni 1917.

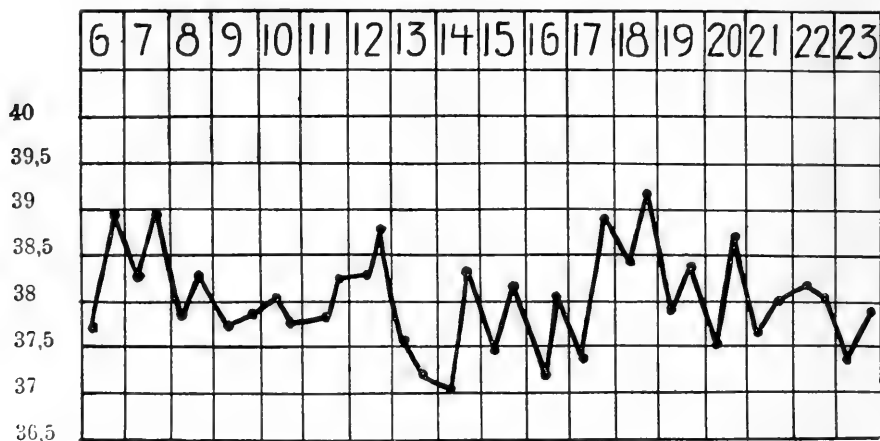


Fig. 67.

8/6, 39.0—37.9. Seine Angabe über Schlafmangel wiederholend, gibt er jedoch zu, daß „ein leichter Schlaf möglicherweise in dieser Nacht vorhanden gewesen sei“.

9/6, 38.2—37.6. Harn 1500, P. 96, ab und zu intermittierend, die Dämpfung H. B. N. ist heute weniger ausgesprochen. Rhonchi und Sibili beiderseits vorhanden. Bei Röntgendurchleuchtung sieht man einen vergrößerten Hilusschatten, namentlich links, die Gefäßzeichnungen sind scharf ausgeprägt, an der rechten Lungenbasis sieht man einige zerstreute Lungenflecken, die Bewegungen des Zwerchfells sind normal.

19/6, 39.2—37.9. Harn 1300, P. 140, R. 36. Zunge trocken, etwas belegt, der Auswurf beträgt $1/5$ Glas einer farblosen, seromukösen Flüssigkeit. Er schwitzt fortwährend viel. An der Vorderseite des Thorax ist rechts pleuritische Reiben zu hören. *Sep.* Salizyl. *Det.* Kampfermixture.

20/6, 38.4—37.5. Harn 1400. Diarrhöe ist hinzugekommen, weshalb Tannalbin statt Kampfer gegeben wurde.

22/6, 38.0—38.2. Das Bewußtsein ist umnebelt, er tappt mit den Armen und den Händen unruhig umher. Kleine Zuckungen in den beiden Mundwinkeln sind zu sehen.

Er starb 24/6 vormittags, indem das Herz mehrere Minuten hindurch früher als die Atmung zu arbeiten aufgehört hatte.

Sektion. Die Leiche stammt von einem kräftig gebauten Mann im mittleren Ernährungs- zustand. Rigor mortis und Hypostase sind vorhanden.

Brusthöhle. Der Herzbeutel ist frei, das Herz wiegt 350 Gr., ist von etwas schlaffer Konsistenz, an den Klappen ist nichts zu bemerken.

Die *rechte* Lunge bietet über dem untern Lungenlappen einen reichlichen, fibrinösen Belag mit mehreren frischen Zusammenlötungen zur Brustwand dar. Am Durchschnitt liegen zahlreiche bronchopneumonische Herde im Unterlappen vor. Die *linke* Pleurahöhle enthält etwa 1 Liter einer serösen Flüssigkeit. Auch hier sieht man einen fibrinösen Belag; an der Oberfläche sind leicht lösbare Adhäsionen zur Brustwand vorhanden; unten Bronchopneumonie. An der Oberfläche beider Lungen weiße, der Gefäße entsprechende Zeichnungen, die als in den Lymph- und Blutgefäßen angesammelte Geschwulstbildungen aufzufassen sind. Am Schnitt kommen ähnliche längs den Gefäßen liegende grauweiße Pünktchen zum Vorschein. Die Hilusdrüsen zeigen sich am Durchschnitt von Geschwulstmasse durchsetzt. Beim Übergang des Manubriums zum Corpus sterni sieht man eine Knochenmetastase, wodurch bei der Herausnahme ein Bruch des Brustbeins hervorgerufen wird. Auch an der linken 7. Rippe kommt eine von Blut durchsetzte Metastase zum Vorschein.

* *Bauchhöhle.* Die *Milz* ist etwas vergrößert, wiegt 225 Gr., von gewöhnlicher Konsistenz und mit deutlichen Zeichnungen versehen.

Die *Leber* ist groß, ziemlich weich und von einer Menge graurötlicher Geschwülste durchsetzt. Gewicht 2620 Gr.

Die *Nieren* ziemlich groß, wiegen zusammen 410 Gr., mit etwas verwischten Zeichnungen, Kapsel leicht ablösbar.

Der *Magen* zeigt im Fundus eine bedeutende Verdickung der Wand. Am Durchschnitt tritt ein mit papillomatöser Ulzeration der Schleimhaut verbundener, auf die im kleinen Oment liegenden Drüsen übergreifender Tumor hervor. Am *Darm* ist nichts zu bemerken. In der *Fossa Douglassi* sind mehrere grauweiße Geschwulstknoten zu sehen. In der Mitte zwischen dem Nabel und dem Processus xiphoideus findet sich eine taubeneigroße Ventralhernie, in welcher ein Zipfel des großen Netzes eingeschlossen ist. Am Schädel und Gehirn nichts zu bemerken.

Das *mikroskopische* Bild in Schnitten des Magentumors ist dasjenige eines atypischen Karzinoms.

Die Sektionsdiagnose lautet folgendermaßen:

Carcinoma fundi ventriculi, c. metastasibus ad Hepar,

Glandulas lymphaticas (auch retroperitoneales),

Peritoneum,

Pulmones et pleuras,

Sternum et costam septimam sinistram, Bronchitis, Bronchopneumonia, Pleuritis, Hernia ventralis.

Zusammenziehung. Der 50-jährige Patient bekommt nach körperlicher Überanstrengung intensive, wieder schwindende, aber später zurückkehrende Rückenschmerzen, und kurz vor der Aufnahme 1917 geringen Appetit mit epigastrischen Schmerzen, die jedoch nicht konstant vorhanden waren. Der Schlaf wurde äußerst schlecht.

Bei der Untersuchung liegen unbestimmte, zunächst auf das Vorhandensein einer beiderseitigen Bronchitis hinweisende Erscheinungen vor. „Zerstreute Lungenflecken“ sind bei Röntgendurchleuchtung beobachtet worden. Er hustete wenig mit geringem, serös-schleimigem Auswurf, hatte unregelmäßiges Fieber, schwitzte sehr stark.

Bei der Sektion fand sich, wie aus der Sektionsdiagnose hervorgeht, als Primärleiden ein Magenkrebs, der indessen am Leben von den Lungenerscheinungen in den Hintergrund gedrängt wurde. Von besonderem Interesse sind die zum Knochen (Brustbein und der linken 7. Rippe, vgl. Fall 8, S. 94) stattgefundenen Metastasen, die am Leben nicht nachgewiesen worden waren.

Bei No. 61 (s. u.) rührte das starke Schwitzen aller Wahrscheinlichkeit nach (der Fall gehört eigentlich dem III. Abschnitt zu) von der begleitenden subdiaphragmatischen Eiteransammlung her.

Das *Herz* leidet, von metastatischer oder kontinuierlicher Geschwulst-invasion abgerechnet, beim Lungenkrebs oft bedeutend, seine Schwäche gibt sich vor allem in erhöhter Frequenz seiner Tätigkeit kund. Im LEE-GAARD'schen Fall z. B. war der Puls bis zu 150 zu zählen.

Hämorrhagische Diathese zeigte sich, aber nur andeutungsweise, bei No. 10 (sekundäres Sarkom), indem über dem Trunkus ein peteckialer Ausschlag konstatiert wurde.

Leukozytose und *Milztumor* sind beim Lungensarkom zur Beobachtung gekommen¹.

Unter den lokalen Lungenerscheinungen sind *Husten* und *Atembeschwerden* in erster Linie zu erwähnen. Von den während des Lebens vollkommen latent verlaufenden Fällen abgesehen, kann man wohl mit Sicherheit behaupten, daß der erstere eigentlich nie fehlen wird. Derselbe kann aber, namentlich im Beginn des Leidens, nur mäßig, trocken sein und ist deshalb mitunter übersehen worden. Mit allen Zwischenstufen ist er bisweilen außerordentlich heftig, krampfartig-paroxystischen Charakters wie bei einer echten Tussis convulsiva oder auch, der Literatur nach, fast ununterbrochen vorhanden. So z. B. dauerte er in einem Fall FRÄNKEL's² mit größter Intensität, beinahe kontinuierlich, sowohl Tag als Nacht, während des 2-jährigen Krankheitsverlaufs fort. Daß er unter solchen Umständen von Erbrechen begleitet sein kann, ist unnötig hinzuzufügen.

Der *Auswurf* fehlt mitunter ganz, kann sparsam schleimig oder schleimig-eitrig, kurz und gut von uncharakteristischem Aussehen sein. Sehr häufig enthält er *Blut*, das vorübergehend oder durch längere Zeit hindurch, selbst dauernd, in größerer oder kleinerer Menge vorhanden und von unveränderter oder mehr oder weniger veränderter Farbe sein kann. Sehr stark, jeder Behandlung trotzend, war die Hämoptoe bei No. 1 und 10, ferner, wie es von der Literatur hervorgeht, im oben zitierten ROTHMANN'schen Fall, wo dieselbe $\frac{3}{4}$ Jahr fast ununterbrochen fortgedauert hatte. RAHLFF³ teilt 2 mit Hämoptoe verbundene Fälle von Dermoidtumoren mit. Bei einem später unter der Diagnose erwähnten Fall, bei dem die Sektion indessen fehlt, hörte der früher ganz intractable Bluthusten einen Monat vor dem Tod von selbst auf.

Wir werden die zwei mit Hämoptoe verbundenen Fälle hier vorführen:

¹ LENHARTZ, H.: in Ebstein-Schwalbe's Handbuch, 1899, I, S. 500.

² FRÄNKEL, A.: Komplikationen und besondere klinische Verlaufsformen der Lungengeschwülste, M. K., 1913, S. 572.

³ RAHLFF, A.: Lundenser Kongres 1913, Forh. S. 262.

1.

Chondro-Sarcoma pulm., pleurae sin. et pericardii externi. Embolia (thrombosis) sarcomatosa art. pulm. Remittierendes Fieber. Sarcoma femoris sinistri operatum. Tumor lienis.

BOLETTE B., 26-jährige, verheiratete Frau, trat am 14. September 1885 in die Abteilung ein.

Der Vater starb vor mehreren Jahren an „Asthmazehnung“, die Mutter lebt, ist gesund; von 5 Geschwistern sind 2 im jungen Alter an Diphtherie, resp. an unbekannter Ursache gestorben. Eine Schwester soll „Wasser im Herzbeutel“ gehabt haben, die übrigen sind gesund. Als junges Mädchen litt sie an „Bleichsucht“, wurde nach langdauerndem Gebrauch von Eisen gebessert, aber erst vollkommen geheilt, nachdem sie in die Ehe eingetreten war. Die Menstruation, vom 17. Jahr, war etwas unregelmäßig, mit Zwischenräumen von 2 bis 3 Monaten; sie hat 4 Kinder gehabt, das eine ist an Lungenentzündung gestorben, die übrigen leben, sind gesund. Seit Jahren klagt sie über beiderseitiges Stechen in der Brust, wurde häufig erkältet, hustete dabei mit sparsamem, schleimigem Auswurf, etwas kurzatmig ist sie schon seit dem Kindesalter gewesen. Im vergangenen Frühjahr (vom 16. Februar bis 16. März) lag sie in der chirurgischen Abteilung A. wegen eines Sarkoms des linken Oberschenkels, weshalb hohe Amputation vorgenommen wurde. Der Operationsverlauf war günstig, aber schon 8 Tage nach dem Entlassen bekam sie Druck auf der Brust und begann gleichzeitig etwas Blut beim Husten, speziell des Morgens, herauszubringen. Die Oppression ist dadurch erleichtert worden. Der Zustand hielt sich beinahe unverändert bis sie vor etwa einem Monat nach Erkältung stärkere, bis ins linke Ohr ausstrahlende Schmerzen bekam, außerdem Herzklopfen in Verbindung mit Erstickungsgefühl, weshalb sie die horizontale Rückenlage nicht mehr einnehmen konnte. Gleichzeitig hustete sie viel Blut auf, wonach sie sich erleichtert fühlte. In der Nacht hat sie geschwitzt, sonst sind aber Fieberbewegungen nur geringfügig gewesen.

Status praesens. Die Ernährung ist leidlich gut, die Wangen sind etwas gerötet, die Schleimhäute dagegen blaß, die Stimme heiser. Sie hustet mit sparsamem, schleimigem, blutgemischtem Auswurf, klagt über beiderseitige Brustschmerzen, die namentlich vorn in der Gegend der 4. Rippe ihren Sitz haben. Die Amputationsstelle ist vernarbt, bei physikalischer Untersuchung ist der Perkussionsschall ober- und unterhalb des rechten Schlüsselbeins höher als links, auskultatorisch ist das Einatmungsgeräusch hier rau und saccadiert, das Ausatmen verlängert, einzelne Sibili sind daselbst zu hören. Am folgenden Tag traten pleuritische Reibegeräusche an der rechten Vorderseite, in der Gegend der Brustwarze, auf. Als Medizin bekommt sie eine Lösung von Acet. plumb. 1/300 chl. maj. bih.

16/9, 36.9—36.5. Diurese 1500 Ccm. Harn ohne Eiweiß.

17/9, 37.9—36.9. — 900 — — „ —

18/9, 37.9—37.0. — 500 — — „ —

19/9, 37.8—38.8. P. 124, R. 32. Heute morgen trat ein kurzdauernder synkoptischer Anfall auf. Es findet sich Dämpfung links hinten von der Lungenspitze bis zur Basis. Bronchialatmen ist in der Gegend des Schulterblattwinkels vorhanden, sonst ist das Atmungsgeräusch geschwächt, eine Untersuchung auf den Stimmfremitus ergibt kein sicheres Resultat. An der linken Vorderfläche ist der Perkussionsschall tympanitisch. *Appl.* Cingul. Neptun.

20/9, 37.9—36.9. Diurese 900 Ccm., Puls 128. Auch an der linken Vorderfläche findet sich heute Dämpfung, die von der 2. Rippe bis zum Rippenbogen hinunterreicht. Das Herz nach rechts verschoben. Pulsation ist rechts vom Schwertfortsatz zu beobachten. Ein am linken Sternalrand vorhandenes Reibegeräusch nimmt sowohl das respiratorische als kardiale Tempo ein. Das Blutspucken dauert fort. *Sep.* Blei, *det.* Digitalisinfus 1/250 mit Alaun 8, Aq. am. am. 10 chl. maj. bih.

22/9, 38.6—36.4. P. 112, R. 24. Diurese 500 Ccm. Schall des zerbrochenen Topfes ist vorn im 2. linken Rippenzwischenraum zu hören. Das Blutspucken hat eher zugenommen. Bei Probepunktion im 9. Rippenzwischenraum hinten bekommt man in der Spritze eine

stark blutgefärbte, seröse Flüssigkeit, in welcher außer roten Blutkörperchen und Leukozyten einzelne Endothelzellen zum Vorschein kommen. Die Kranke wünscht auf der linken Seite zu liegen, wird aber bald daran gehindert, indem dabei Schmerzen im Amputationsstumpf auftreten. Sie ist genötigt ihre Lage immerfort zu wechseln. *Det.* Ergotin 0.10 t. p. d.

23/9, 37.6—36.4. P. 96, R. 24. Eine Stunde Schlaf nach Morphiumeinspritzung, die wegen starker Brust- und Rückenschmerzen appliziert wurde. Blutsputten gegen 100 Gr. Sie hat auch erbrochen. In der Herzgegend ist systolisches und diastolisches Reibegeräusch zu hören.

Appl. Eisblase über das Herz.

24/9, 37.8—37.0. P. 120, R. 24. Diurese 1400 Ccm. Sie spuckt etwas weniger Blut, etwa 40 Gr.

Appl. Spanische Fliege in der Herzgegend.

28/9, 38.3—36.8. P. 116. 29/9, 38.4—37.0. P. 120, R. 24. 1/10, 38.2—37.2. 2/10, 39.0—37.3. 3/10, 38.2—37.2. Hämoptoe seit gestern 100 Gr. Der tympanitische Schall unterhalb des linken Schlüsselbeins sehr stark, wogegen sich das Geräusch des zerbrochenen Topfes nicht nachweisen läßt. Amphorisches Bronchialatmen ist daselbst vorhanden, auch das kardiorespiratorische Reibegeräusch besteht fort.

4/10, 39.0—37.3. 5/10, 38.4—37.0. 6/10, 38.4—37.1, P. 120, R. 24. 10/10, 38.1—36.3, P. 144, R. 28. Das als Antihaemoptoicum dargereichte Terpentinöl ist wegen Erbrechens wieder fortgelassen.

17/10, 38.0—37.2. P. 120. Klagt in den letzten Tagen über Schmerzen vorn unterhalb der beiden Rippenbogen, wo sich links eine Geschwulst befindet, die gleich der vergrößerten Milz bis zur verlängerten Parasternallinie hinab zu palpieren ist. Ihr Vorderrand ist mit seichten Einkerbungen versehen; inwieweit dieselbe sich mit der Atmung nach unten bewegt, läßt sich nicht sicher entscheiden. Rechts vorn hat man Dämpfung von der 3. bis zu 6. Rippe, von da ab heller Schall bis 1 Finger oberhalb des untern rechten Rippenbogens, wo wieder eine Dämpfung beginnt, welche sich bis zur Nabelhöhe verfolgen läßt. Der Harn ist wie immer vorher eiweißfrei.

Der Zustand geht ununterbrochen hinab, gleichzeitig wurde aber das Fieber geringer. 28/10 fing sie an zu kollabieren, die Atemnot wurde stärker, es stellt sich Ödem des Gesichtes ein. Das Bewußtsein war aber ungestört; am folgenden Tag trat der Exitus ein.

Sektion. Die Amputationsnarbe in der Mitte des linken Oberschenkels ist glatt, der Stumpf konisch, die Weichteile sind nicht verdickt, die Leistendrüsen nicht geschwollen.

Brusthöhle. Bei Eröffnung des Thorax sieht man im vordern Mediastinalraum eine weißliche, feste, beinahe knorpelharte, 2 bis 3 Cm. dicke Geschwulstmasse, die mit der Hinterfläche des Brustkorbs und mit den umgebenden Organen, insbesondere dem Herzen, fest zusammengewachsen ist. Die Konsistenz derselben ist nicht überall von der gleichen Härte, indem sie an einzelnen Stellen mehr schwammartig ist. Die Pleura über dem *linken* untern Lungenlappen ist, mit Ausnahme einer einzelnen kleinen Stelle oben, zu einer ähnlichen Geschwulst umgewandelt, die auch unmittelbar in die erstere übergeht. Die Lunge ist in großer Ausdehnung mit der Brustwand verwachsen, im freien Teil der Pleurahöhle findet sich hinten unten eine ziemlich reichliche, hellgelbe, klare Flüssigkeit; nach Herausnahme der ziemlich schweren Lunge läßt sich von der hintern Partie derselben eine Anzahl von 1—3 Cm. dicker, harter, teilweise knorpeliger Geschwülste entfernen. Die ans Perikard grenzende Seite des Brustfels bildet zusammen mit dem externen Blatt des erstern eine fibröse, weißlich aussehende Masse, die vom Durchmesser dicker Pappe ist.

Der linke *Oberlappen* ist oberflächlich und in der Tiefe von zellenreichen, erbsen- bis wallnußgroßen, runden oder länglichen, mitunter stundenglasförmigen, sehr harten, knorpeligen oder selbst knochenartigen, weißen oder bläulichweißen Knoten durchsetzt. An einzelnen Stellen lassen sich feste Geschwulstplatten von der Oberfläche der Lunge ablösen. Mehrere von den Geschwülsten enthalten in ihrem Inneren kleine Hohlräume, die von einem braunen bis schwarzen, mit Fetzen gemischten, breiigen Inhalt gefüllt sind.

Der linke *Unterlappen* zeigt, der 2 bis 3 Mm. dicken Infiltration des Brustfells entsprechend, in großer Ausdehnung unregelmäßig verzweigte sinuöse Hohlräume, deren unebene Innenfläche stellenweise von graugefärbten Geschwulstteilchen ausgekleidet ist. Mehrere der Bronchien münden direkt in die Hohlräume hinein und sind mit ihrer Fortsetzung in dieselben deutlich zu verfolgen. An der Teilungsstelle eines Bronchus ragt eine mehrere Cm. lange, unebene, kleinhöckerige Geschwulst zapfenförmig in das Innere hinein; am Durchschnit zeigt es sich, wie dieselbe durch die Bronchialwand hindurchgewachsen ist. Außerdem finden sich im Unterlappen zerstreute Knoten, die das geschilderte Aussehen darbieten. Das zwischenliegende Lungengewebe ist braunrot, lufthaltig (wenn auch in der hinteren Partie wenig), läßt beim Druck eine reichlich schäumende, blutgefärbte Flüssigkeit herauspressen.

Die *rechte Lunge* ist hinten wie auch vorn, dem mittleren Lappen entsprechend, mit der Brustwand innig zusammengewachsen; im Lungengewebe finden sich überall zerstreute Knoten von verschiedener Größe, unter denen einzelne an der Oberfläche sitzende, mehrere mit Fetzen und Resten geronnenen Blutes erfüllte Hohlräume, wie in der andern Lunge, aufweisen. An einer einzelnen Stelle ist ein Kalkkonkrement vorhanden.

Beim Aufschneiden der Lungenarterie zeigen sich beiderseits in desselben graurötliche, wurmförmige Massen, die auch in den zu den Knoten führenden kleinen Zweigen zu gegen sind.

Die Bronchialdrüsen sind geschwollen, nuß- bis kastaniengroß, pigmentiert, gelblich punktiert, aber nicht käsig entartet.

Im *Herzbeutel* ein paar Eßlöffel voll klare, gelbe Flüssigkeit. Die Serosa überall glatt. Das Herz von gewöhnlicher Größe, die Muskulatur blaß, aber sonst ist an demselben nichts zu bemerken.

In der untern Hohlader, in den Venae iliacae, wie in der Cruralvene bis an die Amputationsstelle hinab sind keine Thrombenablagerungen nachzuweisen.

Bauchhöhle. Die *Leber* und die *Nieren* etwas blaß, zeigen aber sonst normale Verhältnisse.

Die *Milz* etwas vergrößert, zeigt im obern Teil einen gänsecigroßen Knoten, in welchem sich zahlreiche spindelförmige Zellen nachweisen lassen.

Bei den *Harn-* und *Geschlechtsorganen* ist nichts zu bemerken.

Bei *mikroskopischer Untersuchung* (s. o.) zeigen die Knoten des Brustfells und der Lungen den Bau eines *Chondrosarkoms*, die arteriellen Thrombosen enthalten zahlreiche spindelförmige, ein- oder mehrkernige Zellen. In einem Deckgläschenpräparat von dem Inhalt eines Hohlraumes fanden sich zwei mit Gentianaviolett intensiv färbbare Bazillen.

Auch in den Bronchialdrüsen treten Inseln von ähnlichem Geschwulstgewebe hervor.

Zusammenziehung. Eine 26-jährige, verheiratete Frau bekommt bald nach operativer Entfernung eines Sarkoms des linken Oberschenkels eine von Fieber und Brustschmerzen begleitete Hämoptoe, gegen welche fast alle möglichen Mittel ohne jeden Erfolg verabreicht wurden. Es war Schall des zerbrochenen Topfes (später amphorisches Bronchialatmen) unterhalb des linken Schlüsselbeins, Dämpfung links hinten, später auch vorn von der Spitze bis zur Basis der Lunge hinab. Bei Probepunktion ist eine mit Blut stark beigemischte seröse Flüssigkeit (sonst ohne charakteristische Bestandteile) aspiriert worden. In der Herzgegend systolisches und diastolisches Reibegeräusch, das auch ein respiratorisches Tempo aufweisen ließ. Milzvergrößerung war vorhanden. Bei der Sektion fand sich die linke Lunge von erbsen- bis wallnußgroßen, knorpelharten Knoten (Chondro-Sarkom) durchsetzt; mehrere derselben zeigten in ihrem Inneren Hohlräume, in welche Bronchien teilweise einmündeten. In der nicht adhärennten Partie der Pleura

war hellgelbe Flüssigkeit vorhanden. Die rechte Lunge enthielt gleichfalls zerstreute Knoten. Auch im vordern Mediastinum lag eine sich gleich bei Eröffnung des Thorax präsentierende Geschwulstmasse vor. (Der Fall wäre deshalb mit einem gewissen Recht auch zum I. Abschnitt hinzufügen). Das parietale Blatt des Herzbeutels bildete zusammen mit der linken Pleura eine fibröse, flächenförmige Masse, die einen Durchmesser wie dicke Pappe hatte. Das viszerale Blatt des Herzbeutels frei. In den Lungenarterien lagen verbreitete sarkomatöse Thromben vor. Die Milz metastatisch infiltriert. —

Der andere Fall war folgender:

10.

Sarcoma pulmonum, praesertim dextri post sarcoma humeri dextri operatum. Diathesis hämorrhagica. Cirrhosis hepatis c. atrophia. Syphilis in der Anamnese.

EMANUEL BRUN, 44-jähriger, unverheirateter Matrose, trat am 25. April 1901 in die Abteilung ein. Der Vater starb vor vielen Jahren an unbekannter Ursache, vielleicht an Herzleiden, die Mutter und ein Bruder leben, sind gesund.

Von sich selbst berichtet der Kranke, daß er als 12-jähriger Knabe eines Morgens vor dem linken Auge eine Wolke bemerkte, die im Laufe des Tages zwar wegging, am nächsten Tag aber zurückkehrte, mit dem Resultat, daß er im Laufe von 2 Wochen vollständig blind wurde. Unter ärztlicher Behandlung erhielt er indessen das Sehen für Licht wieder; nun wiederholte sich aber dasselbe Spiel am rechten Auge, das jedoch wieder vollständig hergestellt wurde, während am linken nur Lichtsinn übrig ist. Iridektomie ist hier ausgeführt worden. 17 Jahre alt wurde er in Irland für Malaria behandelt; späterhin hat er mitunter Spur von dieser Krankheit bemerkt. 21 Jahre alt litt er in Ostindien an Skorbut, hatte dreimal Gonorrhoe, einmal weichen Schanker mit Bubo, schließlich 1884 in New-York einen harten Schanker mit danach folgenden Geschwüren im Schlund und an der Zunge, die Kopfhare fielen ab, Hautausschläge hatte er damals nicht. Erst 2 Jahre später (1886) lag er in der hiesigen Hautabteilung wegen „chronischer Urticaria“ und hat im selben Jahr Nervenfieber gehabt. 1893 zerbrach er bei einem Eisenbahnunglück 3 Rippen rechts, wie auch der rechte Oberarm zu gleicher Zeit stark kontundiert wurde. Erst 3 Jahre später fing derselbe langsam zu schwellen an; als die Schwellung etwa hühnereigroß wurde, ließ er am 18. Juni 1900 den Tumor im Greenwicher Hospital wegschneiden. Nach 2 1/2 Monat kam Recidiv; in Port Adelaide (Australien) wurde ihm vorgeschlagen, den Arm abzusetzen. Dies geschah aber erst am 7. Dezember desselben Jahres in England, wo er das Greenwicher Hospital wieder aufgesucht hatte. Er bringt vom dortigen Arzt einen Brief mit, in dem u. a. folgender Passus zu lesen steht:

„Emmanuel Brown has been under treatment for sarcoma of the right arm, requiring amputation above elbow.“

Nach Angabe des Kranken trat Nachblutung dreimal ein. Im Januar bemerkte er, daß er namentlich am Stumpf gelb aussah, über die gleichzeitige Farbe des Harns oder des Kots kann er keinen Aufschluß geben.

Nach Norwegen kam er am 3. März und befand sich in der Heimat zunächst recht wohl. Aber schon nach 4 bis 5 Tagen bekam er Schmerzen in der linken Brustseite unterhalb des Schlüsselbeins, welche späterhin, mit Remissionen und Exazerbationen, die ganze Zeit fortgedauert haben. Es stellte sich jetzt Blutsputten ein, das ebenfalls nachher, nur mit freien Zwischenräumen von höchstens 2 Tagen, vorhanden gewesen ist. Die größte auf einmal aufgebrauchte Blutmenge betrug ungefähr eine volle Teetasse; er meint auch, Blut

erbrochen zu haben. 3 Wochen vor der Aufnahme hat er häufiges Nasenbluten auf der linken Seite gehabt, Blutung vom Zahnfleisch, ebenfalls links, ist auch vorgekommen. Die Zähne sind angeblich nicht gelockert, dagegen hat er Schmerzen in der linken Backe gehabt. Die Eßlust wurde verschlechtert, der Stuhl angehalten, auch die Harnentleerung hat sich seit der Amputation verzögert, er hat das Gefühl, den Harn nicht los zu werden, obgleich er fast jede Stunde urinieren muß. „Es fehlt ihm eben die Kraft dazu.“ Eine Retention ist jedoch nicht konstatiert worden. Das Atmen wurde schwer, schon bei geringster Anstrengung tritt Dyspnoë ein. Der Schlaf ist schlecht; er ist nur in der letzten Zeit bettlägerig gewesen.

Status præsens. Der Kranke hat stark abgemagert, spuckt fortwährend hell-schäumendes Blut aus. Er klagt über Schmerzen in der rechten Brusthälfte und über schweres Atmen, hat üblen Geschmack im Mund und wird außerdem von Hautjucken gequält. P. 96, unregelmäßig, R. 36, hörbar, Temperatur 36.6; die Zunge zeigt tiefe längs- und quergehende Einrisse („Lingva dissecata“), ist aber ohne Belag. Die Haut ist leicht ikterisch gefärbt, am Unterschenkel liegt kein Ödem vor. Das linke Auge weicht beim Geradeausschauen etwas nach außen ab, ohne daß Doppelbilder vorhanden sind. Die linke Pupille ist groß, unbeweglich, sich in der Horizontalebene fast bis zur Sclera erstreckend, im obern innern Quadrant eine wie zersplitterte, grauweiße Masse, die in der Linse liegt. Die vordere Kammer seicht. Die rechte Pupille ist kleiner, ca. 2 1/2 Mm., schwach lichtempfindlich. Der Oberkiefer ist schmerzhaft und vielleicht etwas geschwollen (hervorgetrieben), Druck hinter dem linken Kieferwinkel macht ebenfalls Schmerz, eine Drüsenanschwellung liegt aber daselbst nicht vor. Zwei Molaren rechts im Untermund sind gelockert, etwas Blut sickert daselbst hervor. Im Schlund ist der linke hintere Gaumenbogen etwas geschwollen.

Der Brustkorb ist recht gut entwickelt, beide Hälften bewegen sich ungefähr gleich bei der Atmung. Der Kranke ist für Druck empfindlich unterhalb des linken Schlüsselbeins und an der nächsten Partie der linken Thoraxhälfte. Die Perkussion gibt kürzern Schall in der linken Supra- und Infraklavikulargegend mit unbestimmtem Atmungsgeräusch bei der Auskultation. Hinten Dämpfung von der Spitze bis zum Schulterblattwinkel, das Atmungsgeräusch hier geschwächt, zerstreutes, dumpfes Rasseln ist zu hören.

An der *rechten* Lunge ist nichts Abnormes zu bemerken. Später war auch in der linken Lunge nur wenig Abnormes zu entdecken, s. u.

Herzstoß nicht deutlich, keine Herzdämpfung nachzuweisen, die Töne sind rein. Leberdämpfung von der 7. Rippe nur etwa 3 Finger breit.

Am Unterleib liegen normale Verhältnisse vor, die Milz ist unterhalb des linken Rippenbogens nicht fühlbar.

Der Harn enthält keine abnormen Bestandteile, Gallenfarbstoff ist nicht nachzuweisen. Im Spuckglas findet sich eine 2 Cm. hohe Schicht von hellrotem, mit Schleim beigemischtem Auswurf.

26/4, 36.0—36.4. P. 96, R. 20. Er hat unbedeutend geschlafen. Klagt über Schleimansammlung im Mund, hat einen halben Spucknapf von kirschrotgefärbtem, mit weißem Schaum bedecktem Schleim aufgehustet. Die Haut ist leicht gelblich gefärbt, am obern Teil des Stammes, namentlich am Rücken, treten nadelspitz- bis nadelkopfgröße Peteckien in großer Menge hervor. Der Harn hat einen leicht grünlichen Ton und gibt heute eine zwar leichte, aber unzweifelhafte Gallenstoffreaktion (Gmelin). Klagt über Durst. Diät 1 B. *Det.* Chininlösung 1/300 chl. maj. bih.

27/4, 37.2—36.6. P. 96, R. 20. Hat dieselbe Menge blutigen Expectorats ausgehustet, außerdem 300 Gr. einer grünlichen Flüssigkeit erbrochen. Ein epigastrischer Druck ist dadurch erleichtert worden. Im Amputationsstumpf ist ein hühnereigroßer, pseudofluktuierender, für Berührung äußerst empfindlicher, von weißgefärbter Haut bedeckter Tumor zur Entwicklung gekommen. Die Axillärdrüsen sind nicht geschwollen, vgl. Sektion.

28/4, 37.0—36.2. Harnmenge 1900 Gr.

29/4, 36.8—36.3. Der Schlaf ist fortwährend ziemlich mangelhaft. Er klagt über anfallsweise auftretende Schmerzen in der linken Brusthälfte, sie werden dadurch gelindert, daß

er einen Gegenstand, z. B. ein Kissen, unter den Rücken legt. Hat Übelkeit und erbricht leicht; gleichzeitig hat er auch Ohrensausen, versteht deshalb nicht deutlich, was in seiner Nähe gesagt wird. Ohrenuntersuchung ergibt negatives Resultat.

Rote Blutkörperchen 6.1 Mill.

Weiße Blutkörperchen 13.600

Die Färbekraft des Blutes übersteigt TALLQUIST 100, beträgt nach FLEISCHL's Skala 105 bis 106; spez. Gew. (nach HAMMERSCHLAG) 1060,5.

30/4, P. 96, R. 20, nicht hörbar, subjektive Atemnot ist vorhanden. Der Auswurf ist fleischwasserähnlich.

1/5, 36.9—36.0. Die Zunge ist rot, gelaippt (s. o.), feucht, die Lippen trocken, schorfig. Er nimmt mit Vorliebe die rechte Seitenlage ein. Im linken Hypochondrium ist eine große Anzahl kleiner Peteckien zu sehen. Bei physikalischer Untersuchung ist auffallend wenig zu finden. Bei Durchleuchtung mit Röntgenstrahlen (Fig. 68) kommen aber in beiden Lungen mehrere kleine zirkumskripte Schatten zum Vorschein. Die Eßlust etwas besser, weshalb er mehr Nahrung (1/2 III) zu sich nimmt.

2/5, 36.9—36.0. Diurese 2000 Gr. Klagt über Hautjucken, besonders am linken Arm. Blutiger Auswurf, der 1/3 Spucknapf beträgt. Appl. Bleiwasserumschläge.

3/5, 36.7—36.5, Harn 1900 Ccm. 7/5, 36.5—35.8, Harn 2000 Ccm.

4/5, 36.0—36.1, — 2300 — 8/5, 36.0—35.8, — 1400 —

5/5, 36.0—35.6, — 2000 — 9/5, 36.0—36.3, — 1500 —

6/5, 36.4—35.8 — 2000 — 10/5, 36.5—35.8, — 1300 —

11/5, 36.0—35.6, Harn 1500 Ccm. P. 96, R. 32. Auswurf ungefähr ein volles Glas (290 Gr.), dunkel blutiggefärbt. Er klagt über Herzklopfen, ohne daß sich am Herzen etwas Abnormes nachweisen läßt. Das rechte Auge ist stark gerötet; wegen Übelkeit soll das Chinin nur dreimal am Tage gegeben werden.

Det. Zitrone im Wasser ausgepreßt, Myrrhatinktur zum Mundwasser, Borwasser am Auge.

14/5, 36.4—36.6, Harn 1100 Ccm. Er verträgt nicht mehr das Essen, erbricht alles, auch die Medizin, welche deshalb weggesetzt wird. Kein Schlaf wegen Schmerzen in der linken Brustseite. Er magert mehr und mehr ab, das Gesicht ist ziemlich stark gelb, wie auch der Harn fortwährend Reaktion auf Gallenfarbstoff gibt. Eiweiß ist in demselben nicht vorhanden.

15/5, 36.0—36.2, Harn 1000 Ccm. 16/5, 36.6—36.3, Harn 1100 Ccm. 18/5, 36.0—35.9, Harn 900 Ccm., P. 84. Er sinkt zusammen, ist sehr unruhig, ißt wenig, erbricht aber jetzt nicht, die Zunge trocken; er wird ins Parterre verlegt.

Det. Kampferemulsion chl. maj. bih.

19/5, 35.6—35.9, Harn 900 Ccm. 21/5, 36.2—36.0, Harn 800 Ccm., P. 96, R. 24. Er phantasierte gestern, ist aber heute morgen wieder klar. Das Spuckglas ist bis zu 3/4 mit dunkelrotem, schleimigem Schleim gefüllt. In einem andern Glas befindet sich eine geringe Menge an Johannisbeergelée erinnernde Flüssigkeit, die vom Zahnfleisch herrühren soll. An der Hinterfläche der rechten Lunge ist das Atmungsgeräusch abgeschwächt, einzelne mittelgroße Rasselgeräusche sind daselbst vorhanden. Der nicht tongefärbte Kot geht ins Bett.

22/5, 36.0—36.1, Harn 900 Ccm. Er ist unruhig, hat indessen diese Nacht etwas geschlafen.

23/5, 36.2—36.6, Harn 400 Ccm. Er klagt über Kälte. Appl. Wärmflaschen, Boraxglyzerin zum Pinseln der Zunge.

24/5, 36.5—35.5, Harn 600 Ccm. War gestern abend sehr elend, wurde aber nach einer Kampferspritze wieder lehafter. Später nahm der Kollaps wieder zu. Er starb nachmittags 7.30.

Sektion. Todesflecke und Todesstarre sind vorhanden. Haut und sichtbare Schleimhäute ikterisch gefärbt.

Brusthöhle. Das Zwerchfell steht rechts im 4. Rippenzwischenraum, links an der 5. Rippe. Bei Eröffnung des Thorax ziehen sich die Lungen nur teilweise zusammen, weil

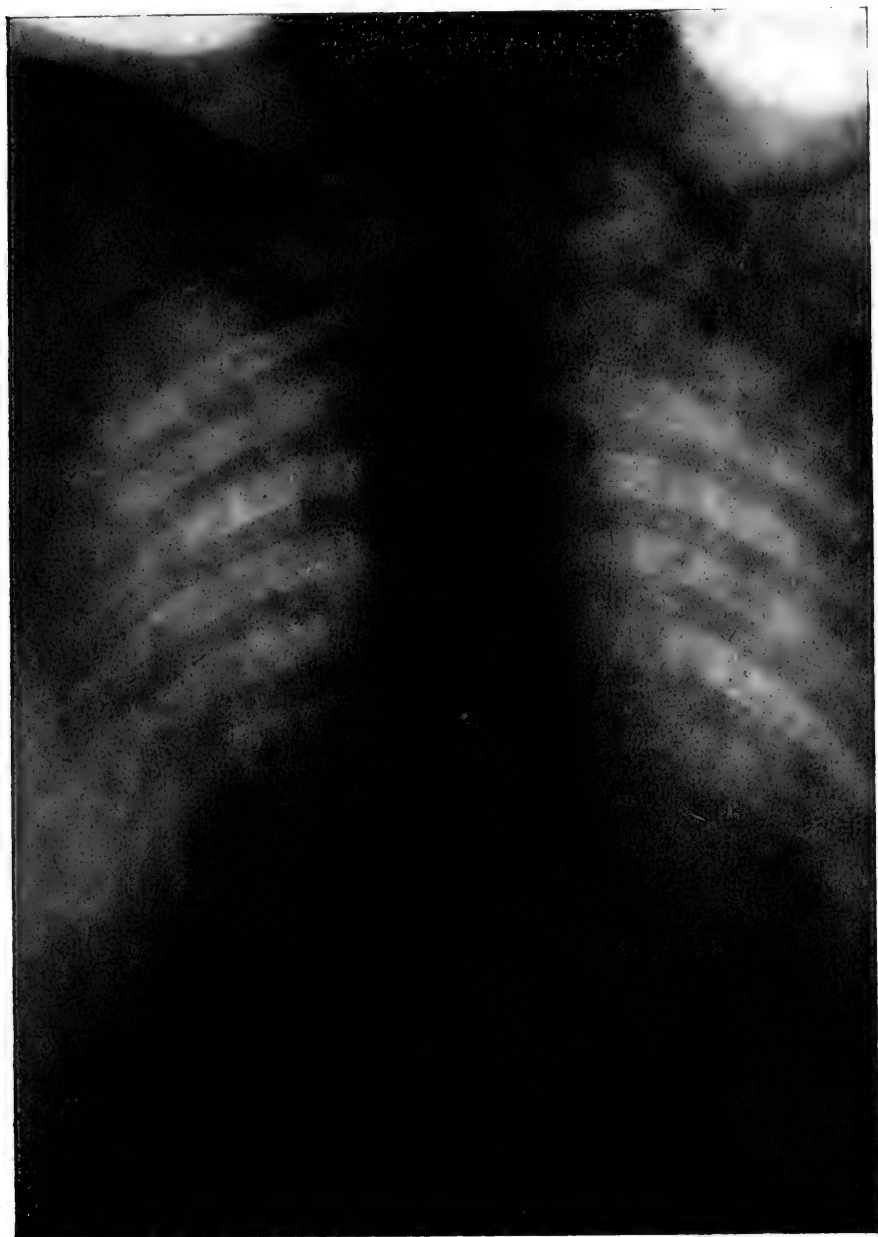


Fig. 68.

sie zur Brustwand adhären sind. Der Herzbeutel ist eine kleine Handbreite entblößt, enthält ein paar Eßlöffel voll einer klaren, gelben Flüssigkeit. Die Serosa ist überall glatt und spiegelnd. Das Herz wiegt 230 Gr., einzelne gelbe Gerinnsel sind darin enthalten. An den Klappen nichts zu bemerken. An der unebnen, etwas gerunzelten Innenseite der Aorta sieht man am Übergang des Bogens in die A. descendens einzelne atheromatöse Verdickungen, eine bohngroße Kalkablagerung liegt hier ebenfalls vor.

In der *rechten* Pleurahöhle ist keine Flüssigkeit vorhanden. Zwischen den beiden Blättern finden sich namentlich unten starke Zusammenwachsungen, weshalb das Zwerchfell in Verbindung mit der Lunge herausgenommen werden mußte. Die *rechte* Lunge von gewöhnlicher Größe, zeigt sich von der Spitze bis zur Basis von erbsen- bis haselnußgroßen Geschwulstknoten durchsetzt; dieselben sind teilweise rammolliert, graugelb gefärbt. Im Unterlappen befindet sich eine hühnereigroße, fluktuierende Masse, die am Durchschnitt ein blutig erweichtes Geschwulstgewebe zum Vorschein kommen läßt. Die umgebende Lungensubstanz ist lufthaltig, krepitierend, succulent, eine schäumende Flüssigkeit läßt sich davon in reichlichem Maß herauspressen.

Die *linke* Pleurahöhle enthält ebenfalls keine Flüssigkeit, fibröse Zusammenwachsungen liegen auch hier, wiewohl nicht so stark als rechts, vor. Die *linke* Lunge hat im großen und ganzen dasselbe Aussehen wie die rechte, nur ist sie von Knoten nicht so dicht durchsetzt als jene, ferner ist der Unterlappen größtenteils infiltriert, fast luftleer, die Schnittfläche ist glatt, zeigt Schattierungen von teils mehr grauweißer, teils mehr rötlicher Nüance. Die Bronchien enthalten blutigen Schleim in reichlicher Menge. Beim Aufschneiden der Lungenarterie ist keine Ausfüllung mit Geschwulstthromben nachzuweisen.

Die *Bronchialdrüsen* sind stark geschwollen, von Geschwulstmasse durchsetzt, teilweise stark pigmentiert, ohne daß Kreide oder kalkartige Massen darin enthalten sind. Die Achseldrüsen bilden rechterseits eine gänseeigroße, halbwegs rammollierte Tumormasse. Beim Aufschneiden der obern und untern Hohlader finden sich darin keine Geschwulstelemente, in der Vena subclavia oder brachialis auch keine, am Stumpf ist die im Journal beschriebene hühnereigroße Geschwulst vorhanden.

Unterleibshöhle. Keine vermehrte Flüssigkeit liegt im Peritoneum vor. Die Serosa ist glatt und spiegelnd, die *Milz* vergrößert, wiegt 220 Gr., die Kapsel stark fibrös verdickt, gerunzelt, mit der Umgebung innig zusammengewachsen. Die Schnittfläche ist fest, fibrös, wie mit Sandkörnern bedeckt. Es rührt davon her, daß die verdickten Gefäßwände, mit klaffenden Lumina, quer durchschnitten sind. Die sklerosierte Adventitia besteht von einem zellenarmen, zum Teil hyalin degenerierten Bindegewebe, vielleicht ist auch die Gefäßmedia etwas verdickt, jedenfalls ist die Intima dicker als normal. Auch die Milztrabekel sind verdickt.

Die *Leber* ist auffallend klein, wiegt nur 900 Gr., von normaler Konfiguration, die Kapsel fibrös verdickt, gerunzelt. Das Durchschneiden bietet dem Messer einen jedoch nicht starken Widerstand; mikroskopisch zeigt sich eine bedeutende Vermehrung des periportalten Bindegewebes, das an einzelnen Stellen auf die Venenwand übergreift, wodurch die letztere ein verdicktes Aussehen bekommt. An einigen Gebieten setzt sich das Bindegewebe in das Innere der Acini fort, neugebildete Gallengänge sind gleichfalls zu verfolgen. Zahlreiche Leberzellen enthalten einen gelben bis grünbraunen Farbstoff, der über den ganzen Acinus gleichmäßig verteilt ist. An Schnitten einer narbig eingezogenen Partie des rechten Leberlappens liegt eine außerordentlich starke Neubildung verdickter Venenstämmen vor.

Die *Nieren* sind von normaler Größe und derber Konsistenz, in der linken kommt unter der Kapsel eine haselnußgroße Zyste zum Vorschein. An den Nebennieren, am Nierenbecken, Harnleiter etc. ist nichts zu bemerken.

Der *Magen* enthält eine geringe Menge schwarzgefärbter Flüssigkeit, die Schleimhaut ist dunkelgrün gefärbt. Die dünnen Gedärme haben einen grünschwarzen Inhalt, der Dickdarm ist von breiigem Kot erfüllt, die Schleimhaut normal.

In *mikroskopischen* Schnitten der Lungenknoten kommt das Bild eines zellenreichen Gewebes überall zum Vorschein. Die in Zügen angeordneten Zellen sind von gleicher Größe, spindelförmig, mit leicht färbbaren Kernen und sparsamem Protoplasma versehen. Die Knoten treten auch unter dem Mikroskop, wegen ihrer gelben Farbe, dem Lungenparenchym gegenüber scharf hervor. Letzteres ist an mehreren Stellen pneumonisch infiltriert, indem die Lungenalveolen von einem aus Rundzellen und abgestoßenen Epi-

thelien bestehenden Exsudat gefüllt sind. Große Lungenepithelien sind teilweise mit schwarzem Pigment gefüllt.

Zusammenziehung. Ein 46-jähriger, unverheirateter Matrose hatte früher eine Reihe von Krankheiten durchgemacht: ein rezidivierendes Augenleiden (Iridocyclitis aller Wahrscheinlichkeit nach), das eine fast vollständige Blindheit des linken Auges zur Folge hatte, ferner Malaria, Skorbut, mehrmals Gonorrhoe, weicher und harter Schanker, welcher zu konstitutioneller Syphilis Veranlassung gegeben hatte.

3 Jahre nach einem Eisenbahnunglück, wobei der rechte Arm kontundiert wurde, trat Sarkom an dieser Stelle auf, das $4\frac{1}{2}$ Monat vor der Aufnahme exstirpiert worden war. Das in der Abteilung beobachtete Krankheitsbild setzte sich aus folgenden Haupterscheinungen zusammen:

Blutspucken.

Sonstige *Blutungen* infolge von hämorrhagischer Diathese, Peteckien, Nasen- und Zahnfleischblutung.

Gelbsucht mit Gallenreaktion im Harn, aber ohne Entfärbung der Fäzes. Das vorkommende Hautjucken steht aller Wahrscheinlichkeit nach mit dem Leberleiden im Zusammenhang. Die Leberdämpfung ist stark vermindert.

Physikalische Lungenuntersuchung ergibt ein auffallend geringes Resultat, das Röntgenbild zeigt aber in beiden Lungen zerstreute, zirkumskripte Schatten. Lokales Rezidiv lag am Stumpf vor.

Bei der Sektion fanden sich beiderseits in den Lungen, namentlich rechts, zahlreiche, zum Teil in Erweichung begriffene Sarkometastasen. Die Axillärdrüsen rechterseits waren infiltriert.

Ausgesprochene atrophische Lebercirrhose ist in Übereinstimmung mit der klinisch vorhandenen Verminderung der Leberdämpfung gefunden worden. —

Bei einer geringen Menge von Blut und starker Verdünnung kann der Auswurf mitunter ein fleischwasserähnliches Aussehen haben, bei reichlicher Beimischung tritt dasselbe, wie schon gesagt, mehr oder weniger unverändert hervor, selbst reines Blut kann mitunter expektoriert werden. Anderseits wird dasselbe unter gewissen Umständen, namentlich bei sparsamer Beimischung, sehr geändert sein können. So z. B. ist von ELLIOT u. RUTIMEYER¹ ein olivengefärbtes Sputum bei einem an „encephaloïder“ Lungengeschwulst leidenden Kranken, ferner ein grasgrünes bei Lungensarkom von JANSSEN² beschrieben worden. Ein gelbes (ockergelbes) Aussehen kommt bei gleichzeitiger Kommunikation mit den Gallenwegen ab und zu vor. Am meisten in die Augen fallend ist jedoch die an *Himbeer-* oder *Johannisbeergelée* erinnernde, von intimer Mischung glasigen Schleims mit einer geringen Menge von Blut herrührende Farbe, die ursprünglich von STOKES und MC. DONNELL als für Lungenkrebs charakteristisch oder gar

¹ Zit. nach H. HERTZ, in ZIEMSEN'S Handb., 1887, V, 2, S. 138.

² JANSSEN: Lungensarkom mit grasgrünem Auswurf, I.-D., Berlin 1879.

pathognomonisch angegeben wurde. Diese Behauptung ist wohl nicht im absoluten Sinn zu verstehen, weil ein ähnliches Aussehen, wiewohl äußerst selten, auch bei andern Lungenerkrankungen, speziell Infarkt, dann auch bei Tuberkulose, mitunter vorkommen kann. Trotzdem hat EBSTEIN (l. c.) gewiß nicht recht, wenn er diesem Expektorat eine diagnostische Bedeutung abzuspochen geneigt zu sein scheint. Ein derartiges Aussehen trat bei No. 10, dessen Krankengeschichte wir eben referierten, andeutungsweise auf, viel schöner aber, mit feinen, roten Streifen durchsetzt, beim folgenden Kranken, wie ich es früher nie so ausgeprägt gesehen hatte. Die Beobachtung stimmt übrigens auch hier mit der gewöhnlichen Angabe überein, daß diese Art des Auswurfes häufiger bei sekundärem als bei primärem Lungenkrebs zum Vorschein gekommen ist:

38.

Magenkrebs mit Lungenmetastasen. Johannisbeergelée-ähnlicher Auswurf.

ANDREAS O. B., 68-jähriger, unverheirateter ehemaliger Straßenarbeiter, trat am 10. Jan. 1918 in die Abteilung ein. Die Eltern sind an unbekannter Ursache gestorben, eine Schwester starb an Schwindsucht, eine andere lebt, ist gesund. Selbst hatte er als Kind Märsen und Scharlach, später als Erwachsener in Hamar, wo er eine Zeitlang arbeitete, eine Halskrankheit, die in Heilung überging, von welcher er indessen keine sichere Erinnerung besitzt. Hat öfters an Kopfschmerzen gelitten. Im Jahre 1913 hatte er Lungenentzündung des rechten Unterlappens, für welche er in der Abteilung behandelt wurde (Fig. 69). Er bot unter derselben eine vorübergehende Glykosurie dar (die zu 1.5 % Zucker polarisiert ist).

Sonst ist er gesund gewesen bis vor etwa einem Jahr, als zunächst die alten Kopfschmerzen wiederkehrten, er hustete, wurde kurzatmig bei geringer körperlicher Anstrengung, z. B. Treppensteigen, ein auf Abstand hörbares Pfeifen in der Brust trat bei solchen Gelegenheiten auf. Er konnte nicht mehr arbeiten. Im Frühling und Sommer nahmen der Husten und die Atemnot zwar etwas ab, um sich im Herbst wieder zu verschlechtern. Besonders in der Nacht hustete er ziemlich stark, der Auswurf war außerordentlich zähe und deshalb schwer herauszubringen. Die Eflust wurde mangelhaft, Schmerzen nach der Mahlzeit traten auf, Sodbrennen oder Aufstoßen sind aber nie vorhanden gewesen. Er hatte das Gefühl als ob der Bissen unten im Thorax stecken blieb, weshalb flüssige Nahrung von ihm vorgezogen wird. Der Stuhlgang war träge.

Status praesens. Der Kranke ist mager, spricht mit Beschwerden, klagt besonders über Atemnot, die sich schon bei geringster Bewegung kundgibt, aber fehlt, sofern er sich ganz ruhig hält. Die Atmung ist unter letztern Umständen 20, der Puls 72; die Zunge belegt. Temp. 36.5. Der Thorax faßförmig; bei physikalischer Untersuchung findet man erweiterte Lungengrenzen, über der linken Lunge hört man hinten mittelgroße Rasselgeräusche, sonst ist aber nichts Besonderes nachzuweisen. Im Harn wurden zunächst keine abnormen Bestandteile, später eine Spur von Eiweiß gefunden. In den folgenden Tagen treten gleichfalls, namentlich bei geringer Anstrengung, subjektive Atembeschwerden in den Vordergrund. Er hustete nur wenig, mit sparsamem, rotem, johannisbeergelée-ähnlichem Auswurf. Über den Magen (s. o.) klagte er während des Aufenthalts überhaupt nicht, Schlingbeschwerden sind auch nicht vorhanden gewesen.

Bei Röntgendurchleuchtung des Thorax sieht man:

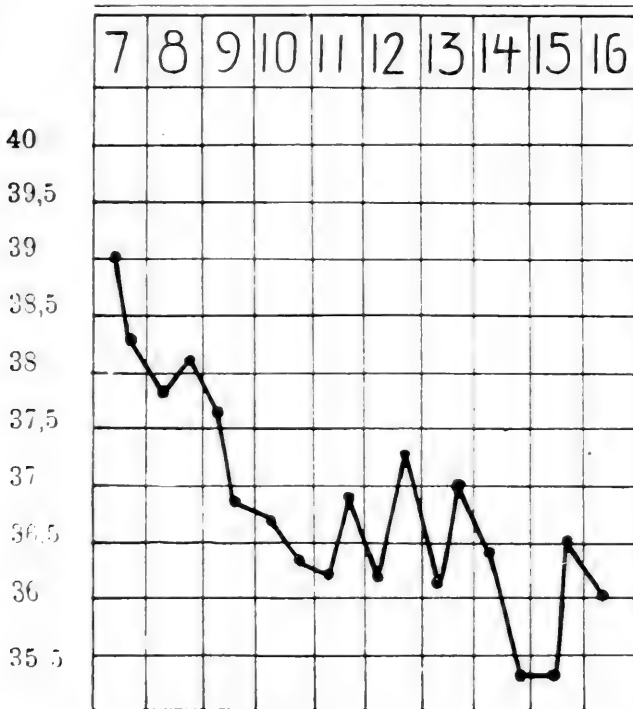
„einen schwachen Schatten an der Basis der linken Lunge, an der rechten Basis endet ein auf eine Infiltration deutendes, von Bronchien und Gefäßen bestehendes Schattennetz. Vergrößerte Hilusschatten sind vorhanden. Der Herzschatten ist außerordentlich klein.“ (Fig. 70.)

Unter zunehmender Atemnot trat der Exitus am 20. Januar ein.

Sektion. Die Leiche ist ziemlich mager, sonst von gewöhnlichem Bau, Todesstarre und Hypostase sind zu sehen. Am linken Handrücken liegt eine 2-Kronenstück große Sugillation vor.

Brusthöhle. Der Stand des Zwerchfells ist rechts am 4., links am 5. Rippenzwischenraum. Der Herzbeutel enthält einen Eßlöffel voll einer blutigefärbten Flüssigkeit; die Innenseite desselben ist überall spiegelnd und glatt. Das Herz etwas klein, wiegt 220 Gr., ist von normaler Konsistenz, Form und Farbe; an den Klappen ist nichts zu bemerken. An einem

März 1913.



Spitze findet sich eine wallnußgroße, schieferartige, trockene Partie, in welcher kein Kalk beigemischt ist. Die Hilusdrüsen nußgroß, von gelbweißer Farbe und fest infiltriert; auch am Hals liegen mehrere ähnliche Drüsen vor.

Am absteigenden Teil der Aorta sind eine Anzahl bis 1-Kronenstück große, arteriosklerotische Stellen zu sehen.

Unterleib. Die *Milz* wiegt 120 Gr., ist von rotbrauner Farbe und fester Konsistenz. Am Schnitt treten deutlich Trabekel, aber keine Follikel hervor.

Die *Nieren* wiegen zusammen 240 Gr., ihre Kapsel ist ziemlich leicht lösbar; es ist nichts Abnormes zu bemerken.

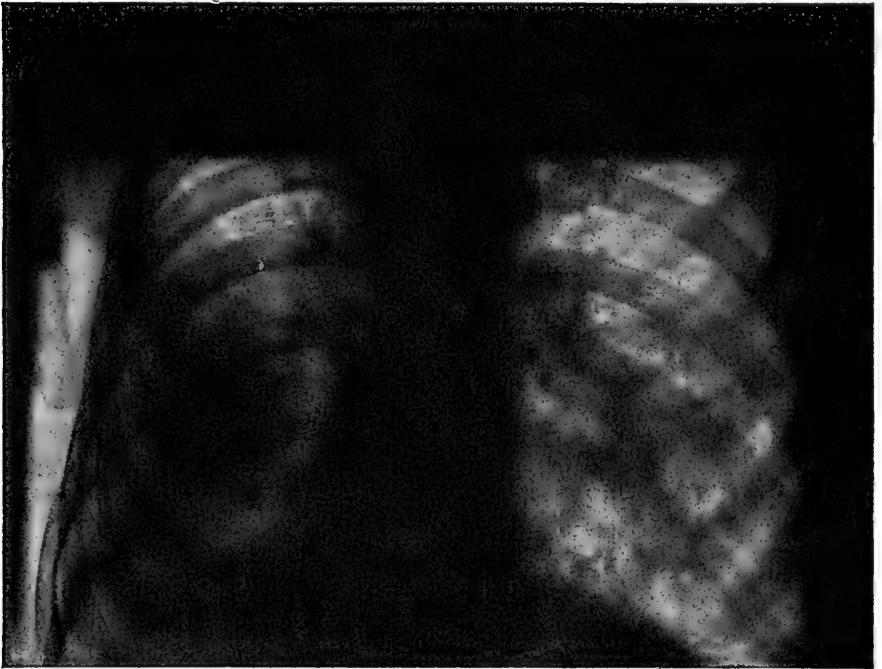


Fig. 70.

Der *Magen* auffallend klein, geschrumpft, der Pylorusteil stellt eine nur für einen dünnen Bleistift durchgängige Röhre dar. Die Magenwände sind besonders in der kleinen Kurvatur verdickt, infiltriert. An der hintern Wand sieht man in der Schleimhaut ein paar kleinere Defekte, längs der kleinen Kurvatur bietet sich ein beinahe faustgroßes Paket geschwollener Drüsen dar.

Die Bauchspeicheldrüse ist fest infiltriert, am Magen festgelötet, die Speiseröhre ist in der untern Partie vielleicht etwas erweitert, sonst ist an derselben nichts zu bemerken.

Die *Leber* wiegt 1250 Gr., ist weich, von graubrauner Farbe, mit glatter Oberfläche, sie ist von erbsen- bis haselnußgroßen, in der Mitte nabelförmig eingezogenen Knoten durchsetzt.

An den *Gedärmen* ist nichts, am Schädel und Schädelinhalt auch nichts zu bemerken.

Mikroskopische Untersuchung ist in dem Protokoll nicht angeführt worden; man darf aber sicher davon ausgehen, daß die Prozesse im Thorax vom Magenkrebs entstanden sind.

Die daselbst formulierte Sektionsdiagnose lautet folgendermaßen:

Carcinoma ventriculi c. metastasibus ad Glandulas lymphaticas abdominis et thoracis, pulmones, Hepar.

Zusammenziehung. Ein 68-jähriger, an habituellem Kopfschmerz leidender Arbeiter, welcher im Jahre 1913 eine rechtsseitige Lungenentzündung durchgemacht hatte, wurde seit einem Jahr vor der Aufnahme (1918) kurzatmig, der Zustand besserte sich, verschlechterte sich aber wieder, er hustete mit johannisbeergelée-ähnlichem Auswurf in geringer Menge. Die Eßlust nahm ab, er hatte das Gefühl vom Steckenbleiben des Bolus in der Brust; sonst waren die dyspeptischen Erscheinungen sehr gering. Während seines Aufenthaltes klagte er überhaupt nicht über den Magen, sondern nur über eine stets zunehmende Engbrüstigkeit, unter welcher der Tod ungefähr ein Jahr nach dem Anfang der Krankheit eingetreten ist. Röntgenologisch lagen Schatten hinten an der Basis beider Lungen nebst vergrößerten Hilusdrüsen vor.

Die Sektion zeigte einen Krebs der kleinen Kurvatur des Magens, dessen klinische Erscheinungen den Lungenmetastasen gegenüber in den Hintergrund gedrängt worden waren.

Der johannisbeergelée-ähnliche Auswurf ist als diagnostisches Symptom bemerkenswert. Wenn sich derselbe, dessen Menge in der Regel so sparsam ist, daß er kaum mehr als den Boden des Spuckglases deckt, so charakteristisch wie hier zeigt, muß derselbe unbedingt die Aufmerksamkeit auf sich lenken. Die Farbe braucht aber nicht immer so hell als bei No. 38 zu sein. Im PFANNENSTILL-JOSEFSON'schen Fall (l. c.) bot derselbe vielmehr einen dunklen Farbenton (*black currant Jelly*) dar. Umgekehrt pflegte TRAUBE¹ gern eines Falles von Mediastinalkarzinom der Lunge Erwähnung zu tun, welcher sich intra vitam durch das Auftreten auffallend weißlicher, homogener, dem erweichten Markschwamm ähnelnder Sputa ausgezeichnet hatte.

Das Sputum, besonders das eben erwähnte sparsame johannisbeergelée-ähnliche, ist ohne üblen Geruch. Wenn wir uns aber erinnern, wie die Neubildung oftmals in Zerfall und Nekrose begriffen ist, wird es nicht wundernehmen, daß der Auswurf bisweilen in Putrescenz übergeht. Zu gleicher Zeit tritt derselbe oft als mehrschichtig und wegen des begleitenden Bronchialkatarrhs meistens in reichlicher Menge auf (200 bis 300 Gr. oder noch mehr in 24 St.). Fäulnisbakterien sind unter solchen Umständen in zahlreicher Menge vertreten. In 2 der unsrigen Fälle, nämlich No. 21 (Lungenkarzinom) und No. 34 (Lungensarkom), nahm das Sputum wegen gangränescierender Prozesse einen putriden Geruch an. Beide Krankengeschichten sollen der Reihe nach herbeigesetzt werden.

¹ Zit von FRAENKEL, Lungengeschwülste, 1890, S. 122.

21.

Carcinoma pulmonum, praesertim sinistri gangraenescens, carcinoma hepatis et glandularum. Status subfebrilis. Phlegmasia alba dolens.

OLE R., 54-jähriger Landarbeiter, trat am 18. Juni 1914 in die Abteilung ein. Die Eltern sind an Altersschwäche gestorben, 3 Geschwister leben, sind gesund, 3 sind (1 an Herzfehler, 22 Jahre alt, 2 an Scharlach als ganz jung) gestorben. Seine Frau und 11 Kinder leben und sind gesund. Selbst hat er, außer Masern, nie eine Krankheit gehabt, war stets arbeitsfähig bis er Ende März d. J. unter Waldarbeit erkältet wurde. Er fing an zu husten mit schleimig-eitrigem Auswurf, hatte die Empfindung, daß etwas in der Brust stecken blieb, wurde matt und fror oft. Am 1. Mai ging er zum Arzt, bekam Medizin für den Husten, der aber dadurch nicht gelindert wurde. Er hustete eine geringe Menge von Blut auf, hatte häufig Frostanfälle, verlor die Eßlust, durstete viel, verrichtete aber trotzdem seine Arbeit wie gewöhnlich. Anfangs Juni wurde der Auswurf übelriechend, eine „maulvolle Expektoration“ ist nie vorhanden gewesen. Erst um diese Zeit ging er zu Bett, steht aber schon nach einigen Tagen auf und fängt wieder mit der Feldarbeit an, vermag aber nur kurze Zeit, der Schüttelfröste wegen, damit fortzusetzen. Später hat er zu Bett gelegen, der üble Geruch des Auswurfs nahm eher zu.

Status praesens. Der Kranke ist ein älterer, abgemagerter Arbeitsmann von mittlerem Körperbau, er nimmt die aktive Rückenlage ein. Von Husten, welcher übrigens nicht sehr anstrengend ist, abgesehen, hat er eigentlich über nichts Besonderes zu klagen. Speziell ist weder subjektive noch objektive Atemnot vorhanden. Respiration 20 in der Minute, Puls 100, Zunge feucht, fast rein, Temp. 37.1. Beide Brusthälften bewegen sich gleich während der Atmung, der Umfang des Thorax 81.5, resp. 82.5 während tiefster Einatmung. Am Herz ist nichts Besonderes zu bemerken. Auf der Hinterfläche der linken Lunge sind in der Gegend des Schulterblattwinkels leichte Dämpfung, außerdem fernes, schwaches Bronchialatmen nebst Bronchophonie und unbestimmtem Rasseln zu hören. Eine in der Heimat vorgenommene Probepunktion hatte negatives Resultat ergeben.

Die Leberdämpfung reicht eine Fingerbreite unterhalb des rechten Rippenbogens, sonst ist bei physikalischer Untersuchung nichts zu bemerken. Harn normal.

19/6, 37.1—36.0. Resp. 20. Auswurf seit gestern 100 Gr., etwas rötlich gefärbt, von schmutzigem Aussehen, ist stinkend, aber nicht besonders stark. Bei mikroskopischer Untersuchung finden sich Fäulnisbakterien in Hülle und Fülle, DIETRICH'sche Pröpfe sind aber nicht anwesend, elastische Fasern oder Tuberkelbazillen auch nicht. Bröckel oder charakteristische Zellen, die auf eine Neubildung hindeuten können, sind nicht nachgewiesen worden.

Det. Myrthol gtt. 5 t. p. d., Chininlösung 1/300 chl. maj. bih.

Appl. Terpentinpeife.

Bei Röntgendurchleuchtung tritt ein schmaler abnormer Schatten außerhalb des Herzens hervor.

20/6, 37.2—36.0. Körpergewicht 49 Kg. 24/6, 37.2—36.0. P. 108, R. 24. Der Husten ist stärker geworden, der Auswurf dreischichtig (eine obere schleimig-schäumende, eine mittlere eitrig, eine untere seröse Schicht) mit geringer Blutbeimischung, ziemlich übelriechend.

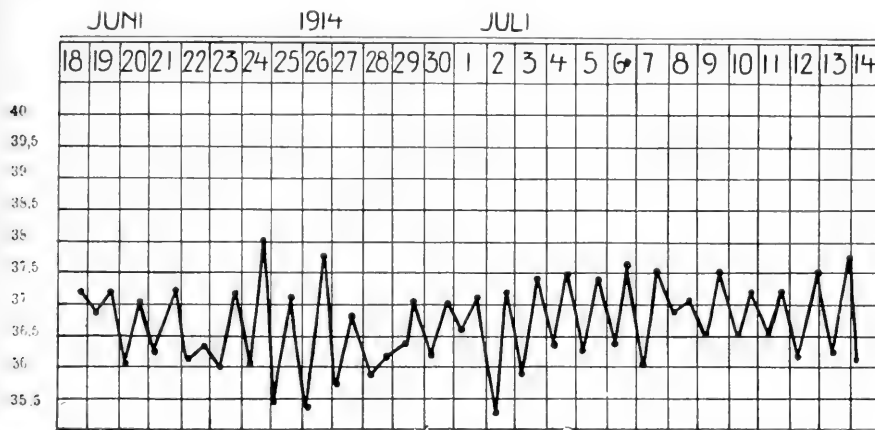
26/6, 37.1—35.4. Nur eine schwache Blutspur im Auswurf. *Seip.* Myrthol. *Det.* Aetherol. tereb. rectific. gtt. 6 t. p. d.

27/6, 37.7—35.7. 28/6, 36.8—35.8, 29/6, 36.9—36.3. Auswurf unverändert. 30/6, 37.0—36.3. 1/7, 37.2—36.8. Er klagt über Schmerzen im linken Oberschenkel und in der linken Wade, wo, wie auch am Fußrücken, Ödem vorhanden ist. Druckempfindlich längs der Vena femoralis unterhalb des PAUPART'schen Bandes, ein „Strang“ ist aber in der Leiste nicht zu gegen. Die Extremität wurde hoch gelagert und in Watte eingehüllt, wonach sich die Erscheinungen zurückbildeten, um später allerdings wiederzukehren. Knöchelödem war namentlich rechts vorhanden.

2/7, 37.1—35.0. Der Zustand ging im Folgenden fortwährend, und zwar ziemlich rasch, hinunter. Die häufigen subnormalen Temperaturen in der Kurve sind bemerkenswert.

Am 15. Juli nachmittags um 4 Uhr traten starke Atembeschwerden auf, er wurde äußerst blaß im Gesicht, der Puls war klein und weich. Unter Umneblung des Bewußtseins trat der Tod um 6 1/2 Uhr abends asphyktisch ein.

Sektion. Brusthöhle. Am Herz und Herzbeutel ist nichts Abnormes zu bemerken. Die *rechte* Pleurahöhle ist frei von Flüssigkeit. Der Unterlappen der rechten Lunge vergrößert, zeigt an der Oberfläche einen leichten fibrinösen Belag, am untern Rand befindet sich eine wallnußgroße Abszeshöhle, deren Wände grün gefärbt und stinkend sind. Das umgebende Lungengewebe zeigt Ödem. Beim Aufschneiden der Lungenarterie findet man im untern Hauptzweig derselben einen 3 Cm. langen, etwa bleistifticken Thrombus. Die Bronchialmucosa schleimig belegt und stark hyperämisch. Die Hilusdrüsen sind geschwollen, es zeigt



Am Schädel und Gehirn ist nichts zu bemerken.

Bei mikroskopischer Untersuchung sieht man das Lungengewebe in der Umgebung der beiden Abszefhöhlen von Rundzellen infiltriert. Dasselbe ist in einer gewissen Ausdehnung von Geschwulstmasse ersetzt. Letztere besteht von atypischen, epithelähnlichen Zellen, die teilweise in von Bindegewebezügen gesonderten Alveolen angesammelt sind.

In den geschwollenen Drüsen findet man dieselben Zellen, jedoch ohne daß alveoläre Anordnung hier deutlich zum Vorschein kommt.

Auch in der Leber tritt die übrigens vom normalen Parenchym nicht immer sicher unterscheidbare epitheliale Struktur der Knoten zum Vorschein.

Zusammenziehung. Ein 54-jähriger Landarbeiter, der früher stets gesund gewesen war, bekam ein Vierteljahr vor der Aufnahme in 1914 nach Erkältung Husten mit schleimigem, zuweilen wenig bluthaltigem Auswurf, der später einen faulen, übelriechenden Geruch verbreitete. Schüttelfröste traten auf.

Die physikalische Untersuchung zeigte links an der Hinterfläche der Brust Bronchialatmen mit unbestimmtem Rasseln. Bei Röntgendurchleuchtung trat ebenfalls links ein schmaler Schatten außerhalb des Herzens hervor. Die Temperaturkurve zeigt starke Schwingungen, die namentlich dadurch bedingt wurden, daß die Morgentemperatur häufig unter der Norm lag. Nur ein einzelnes Mal ist 38° erreicht worden. Die Kräfte nahmen schnell ab, der Tod trat 4 bis 5 Monate nach dem Beginn der Krankheit ein.

Die Sektion zeigt im Unterlappen der Lunge beiderseits eine wallnuß- bis apfelgroße gangränescierende Abszefhöhle, die von Geschwulstmasse (Karzinom) umgeben ist. Von der zu Geschwulstmasse umgewandelten linken Pleura war die entsprechende Lunge bedeckt, dieselbe war auch von Geschwulstknoten durchsetzt. Keine flüssige Ansammlung lag in der Pleura vor. Außerdem fanden sich Karzinome in der Leber und in den Drüsen. Am Sektionstisch wurde die Leber als primärer Ausgangspunkt gedeutet. Die klinischen Erscheinungen sprechen indes dagegen.

34.

Sarcoma fuso-cellulare gangraenescens pulmonis sinistri. Febris remittens irregularis.

HANNA SORIE S., 72-jährige Witwe aus Dröbak, ist „als augenblicklicher ärztlicher Hilfe bedürftig“ am 1. Dezember 1911 in die Abteilung eingelegt worden. 2 Brüder sind gestorben, einer an Malaria, ein anderer durch Unglücksfall; sonst ist von den Familienverhältnissen nichts Besonderes zu bemerken. Sie hat in der Ehe 4 Kinder gehabt, von denen 2 (eins durch Unglücksfall) gestorben sind. Sie war selbst stets gesund und robust, hat sich seit dem Tode ihres Mannes vor 30 Jahren (an Magenleiden) durch Gartenarbeit, die teilweise ziemlich hart gewesen ist, ernähren können. In diesem Sommer, Mitte Juli, war sie damit beschäftigt, Stachelbeersträucher mit den Wurzeln auszureuten, wozu sie sich einer zugespitzten Eisenstange („Spet“) bedient hatte. Sie mußte alle Kräfte anwenden, um die letzte tiefsitzende Wurzel aus der Erde loszureißen. Sie fühlte es dabei, als ob etwas unter dem linken Schulterblatt zerbrochen wurde, arbeitete, mit Aufwand ihrer ganzen Energie, jedoch weiter bis zum 1. August, als sie in einem Holzboden den Mittagsschlaf genommen hatte. Die Unterlage bestand von Sägespänen, von welchen die Sträucher bedeckt waren. Sie sank tiefer und tiefer in den Haufen, fühlte einen Druck gegen die Rückenwirbel und

glaubte fast, als sie wieder erwachte, daß etwas daselbst zerbrochen wäre. Sie suchte einen Arzt auf; als die Schmerzen nicht zurückgingen, wollte sie für jeden Preis operiert werden, bekam aber von ihm nur Chloroformöl zum Einreiben, war damit nicht zufrieden, und wandte sich zur chirurgischen Poliklinik, wo ihr eine Salbe verordnet wurde. Die Schmerzen sind indessen nur schlimmer geworden, indem sich dieseiben vom Rücken zu den Schultern und zur linken Brustseite fortgesetzt haben. Sie war trotzdem eine Zeitlang außer Bett, arbeitete sogar ein wenig im Garten, bis sie vor 8 Tagen sich niederzulegen gezwungen wurde. Seit 2 Monaten hat sie gehustet, der Auswurf ist zähe, von widerwärtigem Geruch, aber nicht bluthaltig gewesen. Durch die Rücken- und Brustschmerzen ist ihr der Schlaf beraubt worden.

Status praesens. Die Kranke nimmt wegen Atemnot die erhöhte Rückenlage ein. Puls 100, Temp. 38.3. Respiration 30 in der Minute, inspiratorische Einziehung der oberen Brustapertur ist vorhanden. Mittlerer Brustumfang 75 Cm. Die linke Thoraxhälfte etwas applaniert, liegt in den Atembewegungen etwas zurück. An der Vorderfläche der linken Lunge Dämpfung vom Schlüsselbein bis zur 4. Rippe, wo dieselbe in die Herzdämpfung übergeht. Hier ist fernes, schwaches Bronchialatmen hörbar; außerdem sind Schnurren und Pfeifen über beiden Lungen, sowohl vorn als hinten, zugegen. Am Herz nichts zu bemerken. Auswurf 100 Gr. in 24 St., ist schleimig-eitrig, dreischichtig, übelriechend, ohne Blut. Tuberkelbazillen, elastische Fasern oder sonstige charakteristische Bestandteile sind nicht nachzuweisen. Im Harn eine Spur von Eiweiß, sonst liegt bei der Untersuchung (Unterleib etc.) nichts Abnormes vor.

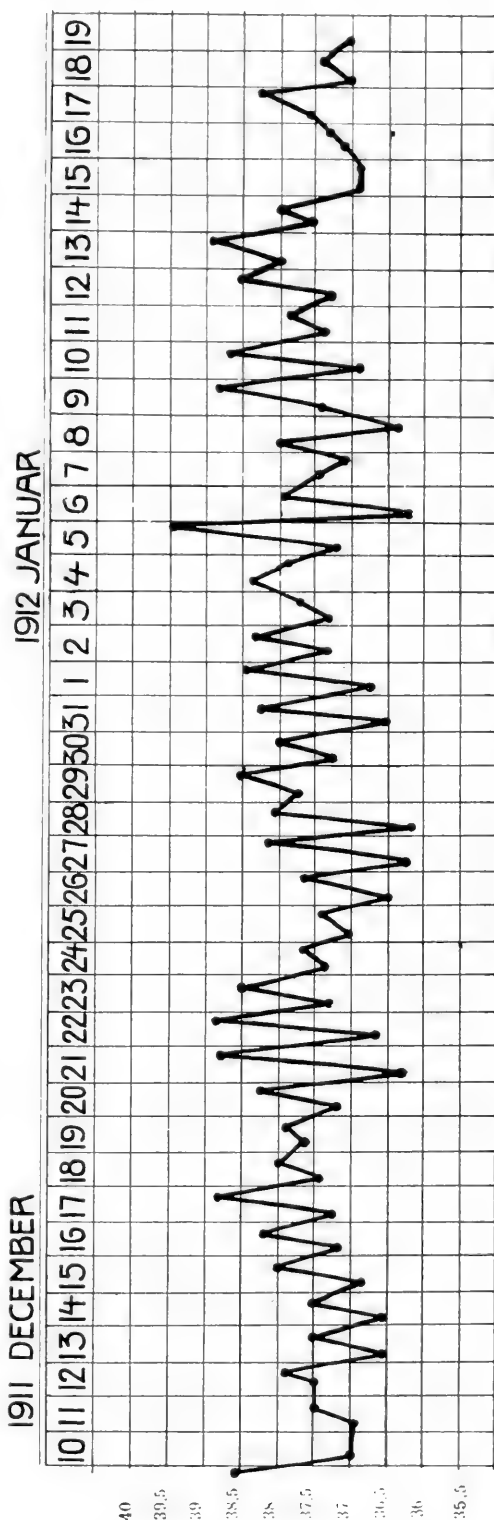


Fig. 72.

Det. D. I. B., Kampfermixture.

Appl. Teerapparat zur Desinfektion.

Der Zustand geht in den folgenden Wochen stufenweise, übrigens ziemlich langsam, hinab. Der Auswurf hält sich unverändert, nur an einem einzelnen Tag ist geringe Blutbeimischung notiert worden. *Wa-R.* fällt negativ aus. Das Röntgenbild (von hinten) geht aus Fig. 73 hervor.

^{6/1} 1912, 38.0—36.5. P. 116, R. 36. Die Temperaturverhältnisse in der folgenden Zeti gehen aus der Kurve (Fig. 72) hervor. Ödem ist an der linken Oberextremität hinzugekommen.

^{19/1}, 37.6—37.0. P. 120, R. 36. Die Atmung ist von Trachealrasseln begleitet. Sie starb am selben Abend, ohne daß neue Erscheinungen hinzutreten sind.

Sektion. Die Leiche stammt von einer äußerst abgemagerten Frau, die nur 37 Kg. wiegt.

Brusthöhle. Der *Herzbeutel* enthält 50 Gr. einer klaren Flüssigkeit, die Innenfläche überall glatt und spiegelnd. Das Herz wiegt 270 Gr., ist gut zusammengezogen, etwas bräunlich gefärbt; an den Klappen oder sonst ist nichts zu bemerken.

Rechte Lunge groß, stark emphysematös im obern und ödematös im untern Lappen. In der Spitze liegen mehrere erbsengroße, fibröse Narben, aber ohne Kalkablagerung, vor.

Linke Lunge zeigt bedeutende Veränderungen. Schon in der obern Thoraxapertur sieht man sogleich einen festen, faustgroßen, gelbweißen, am Schnitt gleichartigen Tumor, von welchem die Umgebungen infiltriert sind. Speziell zeigen sich die 3 ersten Rippen in demselben vollkommen eingebettet; die Spongiosa ist jedoch frei. Ferner ist er zur Clavicula adhärent, ohne jedoch dieselbe zu infiltrieren. Die Geschwulst erstreckt sich über die Mittellinie hinaus und bildet an der Stelle der Thymus eine flächenförmige Infiltration, ohne daß man davon schließen kann, daß die Drüse als Ausgangspunkt gedient hat. Die Masse infiltriert die Lunge, indem der obere Teil des Oberlappens als integrierende Partie derselben einhergeht. Mehr nach unten, gleichfalls aber im Oberlappen, ist die Geschwulstmasse teilweise nekrotisiert, wodurch eine teils von zerfallenem, stinkendem Tumorgewebe, teils von zerstörtem Lungengewebe gefüllte, apfelsinengroße Höhle gebildet wird. Gegen die Mittellinie reicht der Tumor bis an den Aortenbogen, der gleichfalls infiltriert ist, ohne jedoch komprimiert zu sein. Die Umgebung ist von Eiter durchsetzt. Durch die Geschwulstmasse hindurch verlaufen die Vena jugularis und die Vena subclavia, welche beide teilweise oder vollständig thrombosiert sind. Die entsprechenden Arterien sind gleichfalls in der Geschwulstmasse eingebettet, ihre Lumina sind aber frei. In Mediastinum anticum finden sich mehrere infiltrierte Drüsen, besonders ein paar wallnußgroße an der Teilungsstelle der Luftröhre; von einer derartigen Drüse ist der linke Hauptbronchus ringförmig umschlossen und verengert, eine Ulzeration der Schleimhaut liegt aber nicht vor. Die Bronchialverzweigungen zeigen sich unterhalb dieser Stelle vielleicht etwas verengert, die Mucosa ist injiziert und von Schleim belegt. Der linke Unterlappen ist stark ödematös, zeigt zahlreiche erbsen- bis bohnen große, bronchopneumonische Herde in der hintern untern Partie. Außerdem finden sich hier mehrere wallnußgroße gangränöse Hohlräume, die eine käsig-schleimige Masse enthalten. Das Brustfell zeigt daselbst einen sparsamen, fibrinösen Belag, flüssiges Exsudat ist aber nicht vorhanden. Übrigens liegen in beiden Pleurae zerstreute hanfkorngroße, flache Infiltrate vor.

Halsorgane. An den Organen der Mundhöhle ist nichts zu bemerken. Die Speiseröhre ist nicht zusammengedrückt, die Schleimhaut zeigt mehrere varikös erweiterte Venen, Blutüberfüllung und Hämorrhagien sind in derselben vorhanden. In der Luftröhre findet sich eine geringe Kalkablagerung an der Innenseite der Knorpelringe; die Schleimhaut ist injiziert.

Bauchhöhle. Am Peritoneum ist nichts zu bemerken. Die *Leber* wiegt 1530 Gr., ist von gewöhnlicher Größe und Farbe. Die *Mils* etwas vergrößert, wiegt 210 Gr., ist blutreich, von fester Konsistenz. Die *Nieren* wiegen zusammen 250 Gr., die Oberfläche glatt, die Farbe normal; am übrigen Harnapparat ist nichts zu bemerken, die *Nebennieren* groß, von einer Geschwulstmasse infiltriert, die genau dieselbe Struktur wie der Haupttumor darbietet, s. u. Am *Magen-Darm* nichts zu bemerken.



Fig. 73.

Geschlechtswerkzeuge. An der Oberfläche der gewöhnlich großen Gebärmutter kommen mehrere erbsengroße, gelblich gefärbte, auf die Muskulatur übergreifende Geschwülste zum Vorschein. An der inneren Wand des Fundus uteri sieht man einen kleinen, 1-Öre-Stück großen, polypösen Tumor, der als beginnender Krebs imponieren könnte. Es liegt aber nur eine ödematös geschwollene Schleimhaut mit stark erweiterten Drüsenlumina und einer umgebenden rundzelligen Infiltration vor.

Die *mikroskopische Untersuchung* des Tumors zeigt dicht aneinander gelagerte atypische, meistens spindelförmige Bindegewebezellen, die in einem faserigen Interzellulargewebe gelegen

sind. An einzelnen Stellen kommen auch unter dem Mikroskop nekrotische Partien zum Vorschein (*Sarcoma fuso-cellulare*).

Zusammenziehung. Eine 72-jährige, sich durch harte Gartenarbeit ernährende Witwe, führt die Krankheit auf eine ein halbes Jahr vor der Aufnahme (1911) stattfindende körperliche Überanstrengung zurück. Sie bekam danach Rückenschmerzen, eine Zeit nachher Husten, der Auswurf war schleimig, stinkend, selten bluthaltig. Dämpfung mit Bronchialatmen über dem obern Teil der linken Lunge ist nachzuweisen. Unregelmäßiges Fieber ist vorhanden.

Bei der Sektion findet sich ein großes, in der obern Brustapertur hervorragendes Sarkom (S. fuso-cellulare), in welchem die Umgebungen, darunter die 3 obern Costae, infiltriert waren. Durch Zerfall war eine apfelsinengroße, mit Fetzen gefüllte Höhle darin entstanden. Ähnliche, aber kleinere Höhlen lagen auch am Unterlappen vor. Eine zur Gebärmutter stattgefundene Metastase war am Leben symptomtenlos gewesen. —

Unzweideutig ist der sichere Nachweis von Bestandteilen des Tumors im Sputum, nur schade, daß dies, entgegen dem was man mit Rücksicht auf die ulzerativen Prozesse mit konsekutiver Höhlenbildung in der Lunge hätte erwarten können, verhältnismässig selten gelungen ist. Die Meinungen der Autoren über die Zuverlässigkeit eines positiven Befundes gehen, wie wir es bald erfahren werden, ziemlich weit auseinander. Es ist zu erinnern, daß die „Geschwulstzellen“ durch Degeneration ihres Protoplasmas oft ziemlich stark geändert werden. Dies erklärt, daß z. B. für einen so zuverlässigen Beobachter wie SENATOR¹ die Sputumuntersuchungen fast nie sichere Anhaltspunkte gegeben haben. Jedenfalls dürfte das einfach makroskopische Vorkommen von Geschwulstfetzen im Expektorat recht selten sein. Wenn, wie bei unserm Fall No. 5, das Neoplasma ein durch und durch solides Gebilde ist, wird selbstverständlich davon auch nicht die Rede sein. Das Expektorat muß zur Untersuchung in Wasser, am liebsten auf schwarzer Unterlage, ausgeschlemmt werden. Eine der wenigen, in dieser Beziehung sichersten Beobachtungen stammt von HUBER² bei einem bulgarischen Studiosus der Jurisprudenz, der ihm tagtäglich daumengliedgroße Partikelchen im Spuckglas zu mikroskopischer Untersuchung liefern konnte. Dieselben enthielten eine Menge von Riesenzellen mit je 10 bis 40 Kernen, zum Teil deutlich erkennbare karyokinetische Teilungsfiguren darbietend.

Es gibt Ärzte, die vom *Mikroskop* allein einen großen diagnostischen Nutzen ziehen wollen, so z. B. HAMPELN³, dem es auf einem verhältnismäßig frühen Stadium der Krankheit gelang, eine bei späterer Sektion verifizierte Diagnose in dieser Weise richtig zu stellen. LENHARTZ (l. c.) legt auf das Vorkommen stark fetthaltiger Zellen großes Gewicht. In einem

¹ SENATOR, H.: Diskussionsbemerkung, B. kl. W., 1891, S. 1182.

² HUBER, A.: Über Lungsarkom, Zt. kl. M., 1890, Bd. 17, S. 341.

³ HAMPELN, P.: Über den Auswurf bei Lungenkarzinom, ib., 1899, Bd. 32, S. 247.

von HARRITZ¹ mitgeteilten Fall eines metastatischen Lungenpolyps nach Nierenkrebs hatte der Arzt des betreffenden Kranken, (der als bewährter Mikroskopiker bekannte, verstorbene Anatom Professor Voss), fettentartete Zylinderepithelzellen im Expektorat gefunden. In einem Fall KL. HANSSEN's² von Trachealkarzinom fand sich im putriden Sputum ein Stückchen organischen Gewebes, das sich unter dem Mikroskop von durch Bindegewebeebalken getrennten Alveolen zu bestehen zeigte. Die letztern enthielten eine homogene, nicht färbbare Masse, ferner lagen Rundzellen und zahllose Bakterien vor. Beim LEEGAARD'schen schon ein paar Mal erwähnten Sarkompatienten wurden neben roten Blutkörperchen und Leukozyten epitheloide kernhaltige Zellen nachgewiesen. JOSEFSON³ benutzte schon im Jahre 1901 (Hygiea II, S. 435) ein Verfahren, bei welchem er den eventuell zentrifugierten Bodensatz in absolutem Alkohol härtet und dann mit Hämatoxylin-Eosin gefärbte Schnitte verfertigt, die unter das Mikroskop gelegt werden. FELDT⁴ hat ebenfalls an Schnitten von gehärteten und in Celloidin eingebetteten Sputis zur Diagnose verwertete Riesenzellen gefunden. Eine Abart der letztern, die sog. „Riesenvakuolenzellen“, ist von FRÄNKEL⁵ für die Diagnose als besonders wichtig hervorgehoben worden.

Es ist nun aber in bezug auf den Wert dieser gefundenen Zellenformen gerade als „Krebszellen“ im strengsten Verstand des Wortes, daß Kontroverse entstanden sind. Für die ganze Frage recht bezeichnend ist, daß NICOLAIER⁶ sowohl die Beweiskraft des BETSCHAT'schen⁷, von EICHHORST in seinem Handbuch, 1904, I, S. 665, wiedergegebenen Zellenbefund, als auch die Richtigkeit der zu Grunde liegenden anatomischen postmortalen Diagnose des Lungenkrebses bezweifelt, welche Einwendung indes von RIBBERT⁸ zurückgewiesen wurde.

Man hat auch durch *Probepunktion* des Tumors versucht, kleine Partikel herauszuharpunieren, um dieselben nachher einer mikroskopischen Untersuchung zu unterziehen. Es ist namentlich KRÖNIG (l. c.), der auf diesem Gebiet an die Spitze gegangen ist. Dieser Autor fand nach einer anscheinend negativen Punktion statt des erwarteten Fluidums in der Spritze nur kleinste, weißlich gefärbte Sarkomstückchen; später hat sein Assistenzarzt HELLENDALL⁹ im

¹ HARBITZ, F.: M. S., 1895, S. 59.

² HANSSEN, KL.: Carcinoma tracheae, M. R., 1887, S. 317.

³ JOSEFSON, A.: Nachweis von Geschwulstteilen in Exsudaten, Harn- und Lymphdrüsen, Zt. kl. M., 1916, Bd. 82, S. 231.

⁴ FELDT, A.: Zur Diagnose maligner Brusthöhlengeschwülste intra vitam, D. m. W., 1903, S. 493.

⁵ FRÄNKEL, A.: D. m. W., 1891, S. 1345.

⁶ NICOLAIER: ib., 1896, S. 8.

⁷ BETSCHAT, E.: V. A., 1896, Bd. 142, S. 46.

⁸ RIBBERT, H.: Bemerkungen an einem Fall von primärem Lungenkarzinom, D. m. W., 1896, S. 165.

⁹ HELLENDALL, M.: Beitrag zur Diagnostik der Lungengeschwülste, Zt. kl. M., 1899, Bd. 37, S. 435. Vgl. auch DE RENZI, Z. i. M. 1906, S. 112.

Friedrichshainer Krankenhaus das Verfahren in der Weise ausprobiert, daß er bei einer zunächst als negativ ausgefallenen Punktion seine Spritze mit 0.6 0/0-iger Kochsalzlösung füllt, dann energisch umschüttelt, damit sich eventuell mitfolgende Partikelchen von der Spritzenwand lösen sollen. Er entleert den Inhalt so schnell wie möglich in ein Uhrglas, wo sich die mit der Pinzette herauszuholenden Corpora delicti deutlich präsentieren können. Oder er füllt zuvor die Spritze teilweise mit der Lösung, punktiert, schüttelt etc., wobei in positiven Fällen dasselbe Resultat erreicht wird.

Ein überzeugter Anhänger des Verfahrens ist u. a. FÜRBRINGER¹, der nicht fürchtet, selbst ein Anevrisma zu punktieren und durch vorsichtig drehende Bewegungen von den soliden Geschwulstteilen einen Spiralfaden erhält, der zur Untersuchung vorzüglich geeignet ist. Wie zurückhaltend man indes in seiner kritischen Beurteilung sein muß, zeigt u. a. eine Erfahrung EICHHORST's (l. c., S. 668), dem es zwar gelang, derartige Flöckchen mit entsprechendem, anscheinend recht charakteristischem Befund in einem verdächtigen Fall zu erhalten, wo aber die Sektion statt des erwarteten Lungenkrebses eine einfache Schwindsucht nachweisen ließ. Inwieweit eine Lungenpunktion als ganz gefahrlos zu betrachten ist, soll nicht mit voller Bestimmtheit entschieden werden. Selbst habe ich einmal in der Abteilung nach Probepunktion einer nekrotischen Lungenpartie den Tod erlebt²; gerade beim Krebs kommt aber zerfallenes Gewebe, wie wir es hörten, besonders häufig vor. Bei einem im III. Abschnitt zn referierenden Fall von inveterierter Pleuritis übte das HELLENDALL'sche Verfahren, über das mir sonst keine persönliche Erfahrung zur Verfügung steht, einen ungünstigen Einfluß aus.

Indem wir mit der Symptomatologie weiter fortfahren, sollen wir neben dem Husten die *Atembeschwerden* hervorheben, die in Verbindung mit einem eventuellen stärkeren oder geringeren Grad von Zyanose besonders in Betracht zu ziehen sind. Die Dyspnoë spielt aber, trotz ihrer immer noch großen Bedeutung, hier, wenn es sich nicht gerade um Hilus- oder Trachealkrebs handelt, eine etwas andere, und zwar in der Regel geringere Rolle als beim Mediastinaltumor, wenn vom letztern ein Druck auf die Luftröhre ausgeübt wurde. Wegen Einschränkung der Respirationsfläche kommt es jedoch auch beim Lungentumor, namentlich als Folge von körperlicher Anstrengung, gern zu einem gewissen Grad von Atemnot (vgl. No. 66), welche bei Zustopfung eines Hauptbronchus oder Eruption von Knoten auf der Schleimhaut sogar bedeutend wird und den inspiratorischen Typus darbieten kann. Im oben erwähnten VOSS-HARBITZ'schen Fall war der vorfundene haselnußgroße Krebspolyp an der Wand des rechten Hauptbronchus derart situiert, daß sich die Atemnot sowohl in der Rückenlage als in der linken Seitenlage entschieden verschlimmerte, weil in der erstern

¹ FÜRBRINGER, P.: Diskussionsteilnahme, D. m. W., 1911, S. 571.

² LAACHE: M. R., 1911, S. 411.

Lage der Polyp das Innere des rechten Hauptbronchus verlegte, in letzterer dagegen in die Trachea selbst hineinragte, wodurch der Luftzutritt auch zum andern (linken) Hauptbronchus gehindert wurde. Daß die Atmung unter solchen Umständen von hörbarem Stenosengeräusch (inspiratorischem Stridor) begleitet wird, liegt auf der Hand. Der Kehlkopf steht, im Gegensatz zu den laryngealen Verengerungen, dabei ganz oder fast ganz still, eine Regel, von welcher im OESTREICH'schen Fall¹ jedoch eine bemerkenswerte Ausnahme gemacht wurde. Bei einem Kranken BRAUER's² war am Hals und am Thorax ein bei der Atmung auf Abstand hörbares, klappendes Geräusch vorhanden, welches dadurch entstand, daß ein gestielter, intratrachealer, später mit Erfolg operierter Tumor gegen die Trachealwand durch den Inspirationsstrom geschleudert wurde. Erstickungsanfälle kommen auch beim Lungenkrebs öfters vor.

Zyanose ist eine Begleiterscheinung der Dyspnoë; die stärkern Grade wie bei Mediastinaltumor sind aber selten und kommen nur beim direkten Druck auf die obere Hohlader, besonders also bei Hiluskrebsen, vor.

Kolbenförmige Fingerenden sind bisweilen, wie wir es gleich erfahren werden, zur Beobachtung gekommen.

Schmerzen sind zuweilen nur im geringen Grad vorhanden, kommen aber in andern Fällen, entweder in der Brust oder sonstwo im Körper, besonders in einer Extremität, z. B. als Ischialgie, in den Krankengeschichten recht häufig zur Erwähnung. Sie können für den Patienten sehr quälend sein, so z. B. im Fall No. 44, wo die doppelseitige Ischias durch Hypernephrom der linken Niere und Nebenniere nebst einer Geschwulstinfiltration in der Lendenwirbelsäule zwanglos erklärt wurde:

44.

Haematuria transitoria, Haemoptysis. Ischialgia bilateralis. Hypernephroma renis et capsulae suprarenalis sin. Metastases ad columnam et pulmones.

GUSTAV ADOLF S., 54¹/₂-jähriger Handelsagent, trat am 24. März 1901 in die Abteilung ein. Die Mutter ist, 82 Jahre alt, an Senilität, der Vater, 74 Jahre alt, an Gehirnapoplexie, eine Schwester, 60 Jahre alt, an unbekannter Ursache gestorben. Zwei Schwestern leben, sind gesund. Er ist verheiratet, hat 8 Kinder gehabt, von denen 5 leben; 3 sind im frühen Alter gestorben. Brustkrankheiten kommen seines Wissens nach in der Familie nicht vor.

Selbst hatte er als Kind Scharlach und Masern, war aber sonst gesund, bis er vor 2 Jahren (Juni 1899) bemerkte, daß sein Harn blutig aussah, weshalb er nach dem Rat eines Arztes als nierenkrank 14 Tage zu Bett lag, wonach er wieder gesund wurde. Er hat jedoch später ab und zu, mit längeren Zwischenräumen, zuletzt vor einem Monat, Blut in seinem Harn gesehen. Im Oktober desselben Jahres bekam er, während eines heftigen Hustenstoßes, den Mund voll von Blut, dessen Menge zu „einem halben Liter“ geschätzt wurde.

¹ OESTREICH, R.: Der primäre Trachealkrebs, Zt. k. M., 1895, Bd. 28, S. 383.

² BRAUER, L.: Gestielter, intratrachealer Tumor, ein inspiratorisches klaffendes Geräusch über den Lungen verursachend, D. A. k. M., 1899, Bd. 62, S. 405.

Die Hämoptoë dauert in abnehmender Menge einige Tage hindurch, um nach einer Woche unter ärztlicher Behandlung aufzuhören. Seit dieser Zeit hat er häufig einen geringen Husten gehabt, der Auswurf ist aber nie blutig, nur schleimig gewesen. Erst im Oktober des nächstfolgenden Jahres wiederholt sich, aber ohne Husten oder Erbrechen, der „Blutsturz“, diesmal auch ungefähr einen halben Liter, und setzt sich etwa 8 Tage hindurch als Husten mit geringem, blutig-schleimigem Auswurf fort. In den letzten 5 Monaten hat der Kranke wegen linksseitiger, ischialdischer, sich von der Hüfte bis zum Knie erstreckender Schmerzen zu Bett gelegen. Dieselben sind konstant, aber nicht immer in gleicher Heftigkeit vorhanden. Die Eßlust ist gut, der Nachtschlaf war aber in dieser Zeit schlecht, der Kranke ist matt und müde, kurzatmig und auch mager geworden. Stechen in der linken Brustseite trat vor einiger Zeit auf.

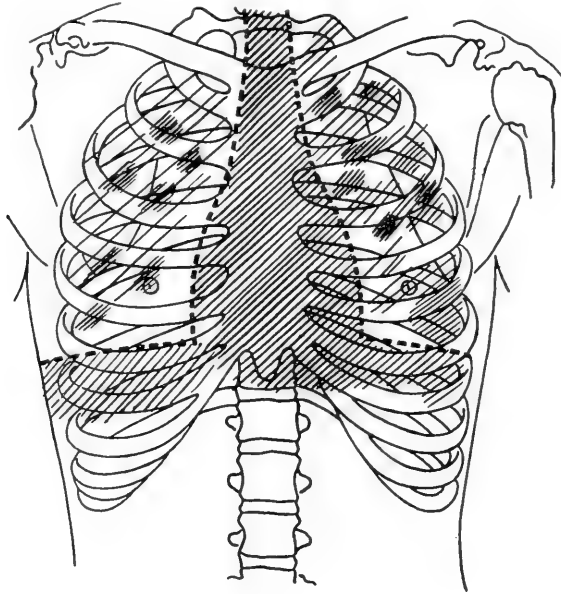


Fig. 74.

Status præsens. Der Kranke ist blaß und mager, sieht älter aus als er eigentlich ist. P. 96, regelmäßig, R. 18, von kostoabdominellem Typus, Zunge rein, Temperatur 37.2. Keine äußeren Drüsen zugänglich. Bei physikalischer Untersuchung der Brust und Abdominalorgane ist nichts Abnormes zu bemerken. Er ist stark empfindlich längs dem Verlauf des N. ischiadicus. Der Harn enthält eine Spur von Eiweiß.

28/3, 37.2—37.0. P. 96, R. 20. Er hustet etwas mit schleimigem Auswurf, der nur einen einzigen kleinen Blutpunkt enthält. Tuberkelbazillen oder sonstige abnorme Bestandteile sind nicht darin nachzuweisen. Hinten unten am Thorax liegen beiderseits dumpfe Rassengeräusche vor. Seit gestern hat er auch Schmerzen in der rechten Hüfte bis zum Knie gehabt. Diät III (später 1/2 V). *Det.* Salizyl. *Appl.* Öl und Watte, später Moor-Umschläge („Gytje“), welch letzteren ein wenig lindernd sind.

23/5, 36.3—36.0. Harn 900 Ccm., ohne Blut. Der Auswurf hat wieder eine geringe Menge Blut enthalten.

16/6. Beide Unterextremitäten sind ziemlich schmerzhaft gewesen. Er bewegt die Beine; im rechten, das er als „tot“ bezeichnet, ist das Berührungsgefühl im Vergleich mit links etwas herabgesetzt. Die Schmerzen sind nach der Anbringung eines Luftkissens

unter dem Kreuz etwas gelindert. Die Röntgendurchleuchtung zeigt ein Resultat, das in Fig. 74 schematisiert ist.

17/7, 36.6—36.6. Links hinten unten findet sich am Thorax leichte Dämpfung mit unbestimmten Rasselgeräuschen. Rechts unten ist gleichfalls klangloses Rasseln zu hören. Bei genauer Palpation findet man eine etwa kinderhandgroße pastös anzufühlende Schwellung links von den Processus spinosi der ersten Lumbalwirbel, außerdem in der linken Glutäalgegend einen bohnengroßen, etwas druckempfindlichen Tumor. Er hat in letzterer Zeit Jodkalium in Chinadekolt (statt Salizyl) eingenommen.

Appl. Elektrische Behandlung.

1/8, 36.3—36.2. 5 dünne Stühle, von denen 2 mit Blut untermischt sind (Hämorrhoiden sind nachgewiesen). Am folgenden Tag Nasenbluten, das erst durch Tamponade zu sistieren ist.

6/8, 36.1—36.9. Am Nachmittag begann er Blut zu husten und setzte damit (entleerte zusammen ca. 300 Gr. Blut), trotz der Anwendung von Morphium, subkutan und pr. os, nebst Ergotin, fort. Das Gesicht war blaß, aber nicht zyanotisch. P. 100, R. 40. Er klagte über Atemnot, das Atmen war äußerst schwer, Schmerzen hatte er nicht, das Bewußtsein klar. Er starb ziemlich plötzlich um 9 Uhr abends.

Sektion. Vom Nieren- (und Nebennieren-) Befund soll nur folgendes herbeigesetzt werden: Am Platz der linken Niere befindet sich ein etwa doppel-faustgroßer Tumor, in dessen oberem Teil sich die Nebenniere als eine besondere, gänsecigroße Partie abgrenzen läßt. Die ebenfalls vergrößerte rechte Niere ist von erbsengroßen Geschwülsten durchsetzt (mikroskopisch: Hypernephrom).

Die Lendenwirbelsäule ist auffallend breit; nach Aufmeißelung findet man im Körper des 3. Wirbels eine etwa wallnußgroße Geschwulstmasse, die den Rückgratskanal durchbrochen hat, ohne jedoch die Dura zu perforieren. In der Lendengegend zeigt sich im Musculus rectus links dicht neben der Wirbelsäule ein nußgroßer Geschwulstknoten. Der in der Glutäalgegend während des Lebens gefühlte Knoten besteht nur aus Muskelgewebe.

Bei Eröffnung des Brustkorbs ziehen sich die Lungen von der Thoraxwand fast gar nicht zurück. Auf der Oberfläche derselben treten äußerst zahlreiche, grauweiß oder grau-rötlich ausschende, bis hühnereigroße und größere, am Schnitt der Lungen noch deutlicher zum Vorschein kommende Geschwulstknoten hervor (vgl. Schema des Röntgenbildes Fig. 74). Auch die Parietalpleura ist von ähnlichen Knoten in reichlicher Anzahl übersät.

Beim Aufschneiden der Bronchien zeigt sich einer der größten derselben von einer infiltrierten Drüse durchbrochen und von einem schlaffen, bis zu den feinsten Luftröhrenverzweigungen sich fortsetzenden Blutgerinnsel gefüllt.

Die Hilusdrüsen sind von großen Geschwulstmassen durchsetzt. Am Herz oder an den übrigen Organen ist nichts Besonderes zu bemerken.

Zusammenziehung. Ein 54-jähriger Agent bemerkte ungefähr 2 Jahre vor seiner Aufnahme (1901) Blut im Harn, was sich später ab und zu wiederholt hatte. Ein Vierteljahr später kam eine starke Hämoptoe und nach einem Jahr wieder ein neuer „Blutsturz“, vor 5 Monaten fügte sich eine linksseitige, später auch eine rechtsseitige Ischialgie noch hinzu.

Die physikalische Untersuchung ergab einen ziemlich uncharakteristischen Lungenbefund, wogegen bei der Röntgendurchleuchtung die später am Sektionstisch gefundenen, von der linken Niere und Nebenniere metastatisch herstammenden disseminierten Geschwulstknoten deutlich zum Vorschein kamen.

Die zunächst linksseitige, später bilaterale Ischialgie hat in der Existenz eines in der Lumbalwirbelsäule vorhandenen, in den Rückgratskanal hinein-

gebrochenen, schon während des Lebens mit aller Wahrscheinlichkeit nachgewiesenen Knotens ihre Erklärung gefunden.

Es fand sich also hier, wie man gesehen hat, in der Muskulatur dicht an der Wirbelsäule ein nußgroßer Geschwulstknoten, welcher auch intra vitam als eine etwa kinderhandgroße Schwellung gefühlt worden war. In der schmerzhaften, von diesem Kranken selbst als „tot“ bezeichneten rechten Unterextremität lag eine Herabsetzung der Sensibilität vor. —

Schmerzen in den *Gelenken*, besonders in den Knien, waren in einem von HATLEHOL¹ im Lovisenberg Krankenhaus beobachteten Fall von Lungenkrebs ein bemerkenswertes Symptom, ohne daß lokale Änderungen an den Artikulationen zu entdecken waren. Als passende Erklärung dieses Phänomens könnte vielleicht eine Analogie mit der GERHARDT'schen² „Rheumatoid-erkrankung der Bronchiektatiker“ herangezogen werden. Der eben genannte Patient bot gleichzeitig kolbenförmige Finger und gewölbte Nägel in ausgeprägter Form dar. Krebsmetastase zu den Gelenken, z. B. zu den Schultern (NEUMEISTER³, JAPHA l. c.), sind auch beobachtet worden. In einem Fall von HINTERSTOISSER (zit. bei PÄSSLER) trat eine schmerzhafte Metastase in einem Fingerglied auf. Bei einer Gelegenheit, deren nähere Angabe mir indessen verloren gegangen ist, äußerte sich GERHARDT dahin, daß Schmerzen im allgemeinen, die im betreffenden Fall auch bei der Sektion keine genügende Erklärung finden, zum Vorteil der Diagnose eines Lungenkrebses verwertet werden können. Über Knochenaffektionen s. u. Die linksseitige atrophische Armlähmung bei No. 27 läßt sich sicherlich auf Druck seitens der krebsig entarteten zervikalen und axillären Lymphdrüsen zurückführen:

27.

Tumor pulmonis sinistri nach 12 Jahre vorher operiertem Gebärmutterkrebs. Linksseitige Armparese, linksseitige Stimmbandlähmung. Keine Sektion.

MAREN SOFIE H., 40-jährige Frau eines Geschäftsmannes, trat am 27. April 1908 in die Abteilung ein. Der Vater ist vor 12 Jahren an unbekannter Ursache gestorben, die Mutter lebt, leidet an Bronchitis, 6 Geschwister (sie selbst darin mitberechnet) leben und sind gesund. Eine Schwester ihres Vaters ist an Krebs im Unterleib gestorben, sonst weiß sie nicht, daß besondere Krankheiten in der Familie vorliegen.

Sie selbst hatte als Kind Masern und Scharlach, die Menstruation trat im 15. Jahre ein. Sie war zweimal verheiratet, der erste Mann ist an Alkoholismus gestorben, der zweite lebt und ist gesund. Sie war vollkommen gesund bis sie vor 13 Jahren, im 4. Monat der Schwangerschaft, abortierte, was sie auf körperliche Überanstrengung zurückführen will. Sie wohnte damals in Altona. Gegen die nachfolgende Blutung war eine Curettierung, ebenso Tampenade, ohne Wirkung. Es wurde später Krebs diagnostiziert, weshalb die Gebärmutter entfernt wurde. Die Rekonvaleszenz zog sich in die Länge, im ersten Halbjahr nach der Operation war sie ziemlich nervös, litt namentlich an Kopfkongestionen und fürchtete mitunter sogar

¹ HATLEHOL, R.: Indremedicinsk Forening 20 10 1906 mitgeteilt. Ungedruckt.

² GERHARDT, C.: D. A. k. M. 1875, Bd. 15, S. 1.

³ NEUMEISTER: D. m. W., 1905, S. 1513.



Fig. 75.

geisteskrank zu werden. Indessen wurde sie nach und nach besser, war zuletzt anscheinend ganz gesund bis Oktober 1907, als sie ein unangenehmes Stechen in der linken Schulterblattgegend zu fühlen anfang. Die Schmerzen wurden zunächst als auf Rheumatismus beruhend aufgefaßt; nahmen aber stets zu, und im folgenden Monat zeigte sich der linke Arm schwach, fast gelähmt. Sie legte sich wieder in das Altonaer Krankenhaus ein, ist nach 14 Tagen

gebessert, ohne jedoch die Schmerzen vollständig los zu werden. Nach dem Rat des dortigen Arztes, nach ihrem Vaterland zu reisen, ist sie am 1. April hier angekommen. Gleich nach der Ankunft ist eine Geschwulst oberhalb des linken Schlüsselbeins bemerkt worden.

Status präsens. Die Kranke ist heiser, klagt über Schmerzen in der linken Brustseite und im linken Arm, sieht blaß, aber nicht eigentlich mager aus, nimmt die linksseitige Diagonallage ein. P. 96, R. 24, Zunge feucht, in der Mitte leicht belegt. Temp. 37.1. Die Kranke sieht und hört gut, keine Ödeme oder Exantheme sind vorhanden.

Der Thorax ist recht gut entwickelt, hat einen mittleren Umfang von 77 Cm. Herzstoß im 4. Rippenzwischenraum, innerhalb der Papillarlinie, prästolisches Katzenschnurren ist daselbst zu fühlen. Prästolisches Geräusch ist an der Herzspitze zu hören. Vorn über der linken Lunge Dämpfung von der Spitze bis zur 3. Rippe, hinten bis unterhalb der Spina scapulae. Auf der Vorderseite ist das Atmungsgeräusch aufgehoben, hinten ist Bronchialatmen nachzuweisen. In der linken Supra- und Infraklavikulargegend sieht und fühlt man eine Ausfüllung, die in der Mitte vom Schlüsselbein in 2 Partien, einer obern und einer untern, geteilt wird. Die Konsistenz dieser Geschwulstmasse ist prall, elastisch; unterhalb der Clavicula treten vielfach verzweigte Venenzeichnungen hervor. Der Tumor selbst ist, wie gesagt, vollkommen schmerzlos, dagegen gibt die Kranke an, an mehreren Stellen des Brustkorbs für Berührung oder für Druck des Stethoskopes excessiv empfindlich zu sein. Die Axillardrüsen sind nicht deutlich angeschwollen.

Der Umfang des Unterleibs beträgt 75 Cm., derselbe gibt überall tympanitische Perkussion. Bei Exploration pr. Vaginum zeigt sich, daß die Gebärmutter fehlt, eine Geschwulst ist daselbst nicht zu fühlen. Die linke Oberextremität ist dünner als die rechte, der Unterschied ist am Oberarm 1.7, am Unterarm 2 Cm., die Kraft herabgesetzt, der Händedruck schwach; im Harn ist nichts zu bemerken. Laryngoskopisch ist das linke Stimmband bei der Intonation unbeweglich.

Rote Blutkörperchen	4.8 Mill.
Weißer —	28.000
Färbekraft	75

Sie bekam leichte Nahrung (1 b), wegen Stuhlverstopfung Wassereinfälle und innerlich Bromkalium. Sie lag einen Monat in der Abteilung, ohne daß sich eine wesentliche Änderung des Zustandes eingefunden hat.

Der Tod trat nach einer Zeitungsannonce einige Zeit nach der Entlassung ein.

Zusammenziehung. Bei einer 40-jährigen Frau ist vor etwa 12 Jahren die Totalexstirpation der Gebärmutter wegen Krebs vorgenommen worden. Die Kranke war damals nervös, hatte aber keine besonderen Lokalbeschwerden vor Oktober 1907, als rheumatoide Schmerzen in der linken Schulter auftraten; bald danach ist diese Extremität schwach geworden. Eine kleine Geschwulst oberhalb der linken Clavicula ist zum Vorschein gekommen. Dieselbe ist rasch gewachsen, so daß sie bei der Untersuchung (1908) als eine bedeutende, unempfindliche Tumormasse sowohl ober- als unterhalb des linken Schlüsselbeins beschrieben wurde. Eine mit Atrophie verbundene Parese der linken Oberextremität rührt aller Wahrscheinlichkeit nach von Druck seitens dieser Masse her. Dasselbe gilt auch der linksseitigen Stimmbandlähmung, die von Druck auf den N. recurrens zu erklären ist. Eine physikalisch nachgewiesene Infiltration des linken Oberlappens bietet im Röntgenbild das recht typische Bild eines Lungentumors dar. Die zufällig gefundene vollkommen symptomlose Verengung des Mitralostiums ist aller Wahrscheinlichkeit nach als angeboren aufzufassen. Der Exitus

lethalis tritt ungefähr ein halbes Jahr, nachdem sich die ersten Erscheinungen des Krebsrezidivs gezeigt hatten, ein.

Der lange Zwischenraum von etwa 12 Jahren zwischen dem primären Uteruskrebs und dem sekundären Lungentumor ist bemerkenswert. —

Sonst kommen ausgeprägte Nervenerscheinungen hin und wieder, aber im ganzen nicht gerade häufig, vor. In einem Fall BLUM's¹ beruhte die aufgetretene Schlafsucht auf einer im Gehirn vorgefundenen Krebsmetastase, in einem von PÄSSLER (l. c.) mitgeteilten Kasus traten die Lungenerscheinungen vollständig in den Hintergrund, indem das Krankheitsbild voll und ganz von den „*Tumores complures cerebri et cerebelli*“ gedeckt wurde. In einem Fall OPPENHEIM's² von isolierter Agraphie (später auch Alexie) lag ein metastatischer Tumor im linken Schädellappen nach Lungenkarzinom vor.

Besonderes Interesse hatte die bei uns von LUND³ und L. FAYE behandelte Patientin, eine 65-jährige, unverheiratete Dame, die früher sehr viel an Migräne gelitten hatte. Während ihrer noch fortgesetzten cephalalgischen Anfälle hörte der von der rechten Lunge herrührende Husten fast vollständig auf. Sie hatte auch Schmerzen in der linken Unterextremität (s. o.), lag sonst apathisch in einem Stumpfheitszustand regungslos hin; die einzige Bewegung, die sie ausführte, bestand darin, die eine Hand bis zum Kopf hinaufzuheben. Von lokalen Nervenerscheinungen waren bei ihr, außer einer leichten Ptosis am linken Auge, keine einzige und ganz besonders keine Lähmung nachzuweisen. Bei der Sektion fand sich in der rechten Lunge eine zitronengroße Krebsgeschwulst, in der linken Hemisphäre des Kleinhirns ein walnußgroßer, in der Mitte käsig degenerierter Knoten, der von rahmartig geschmolzener Hirnmasse umgeben war. Der Berichterstatter findet Symptome seitens des Zentralnervensystems auffallend gering und zieht zur Beleuchtung der Frage die im vorigen Abschnitt S. 79 erwähnte NOTHNAGEL'sche Arbeit über diesen Gegenstand heran. In einem Fall LÖWENMEYER's⁴ hatte die zur Dura mater stattgefundene Metastase sogar den Schädel durchlöchert, ohne daß während des Lebens (vielleicht weil eben durch die Perforation nach außen eine Erhöhung des Interkraniatdrucks vermieden wurde) Hirnphänomene zum Vorschein gekommen waren. Aus der Literatur ist noch zu nennen ein unter dem Bild der tuberkulösen Meningitis in Koma gestorbener Kranker EDLAVITCH's⁵, bei welchem post mortem ein Erweichungsherd (nach dem Referat zu urteilen also kein Krebs) gefunden wurde. Bei unserm eignen, später ausführlich zu referierenden Fall

¹ BLUM, L.: Über einen Fall von Schlafsucht, bedingt durch Carcinommetastase zum Gehirn (aus Augusta Spital), B. k. W., 1905, S. 1367.

² OPPENHEIM H.: B. W., 1890, S. 40.

³ LUND, O.: M. S., 1878, S. 142.

⁴ LÖWENMEYER: Epithelialkrebs in der linken Lunge, B. k. W., 1888, S. 895.

⁵ EDLAVITCH, B.: Primary Carcinoma of the lungs, Z. i. M., 1913, S. 336.

No. 5, welche, gerade wie die LUND'sche Patientin, ebenfalls früher an heftigem Kopfschmerz gelitten hatte und außerdem eine linksseitige untere Facialislähmung darbot, wo sich in den letzten Tagen des Lebens Umnebelung des Bewußtseins mit Delirien entwickelte, ist dennoch außer starrwändigen Gefäßen an der Hirnbasis (die Kranke war 64 Jahre alt) nichts Krankhaftes im Gehirn nachzuweisen. Man wird hier in der Tat an die namentlich von OPPENHEIM¹ gesammelten Beobachtungen über „Gehirn-erscheinungen ohne anatomischen Befund“ denken müssen.

In bezug auf Lähmungen trat beim erwähnten Fall No. 27 (Lungenkarzinom nach Gebärmutterkrebs) eine linksseitige *Rekurrenzparalyse* auf. Eine nicht seltene *Heiserkeit* kann aber auch von einem sich auf die Kehlkopfschleimhaut fortsetzenden Bronchialkatarrh bedingt sein. U-förmige Zusammendrückung des Kehldeckels ist bei gleichzeitiger Rekurrenzlähmung von HERRMANN² erwähnt worden.

In einem von SCHECH³ erwähnten Fall kam, wegen des Übergreifens auf die Wirbelsäule, eine von furchtbaren Schmerzen, Blasenschwäche etc. verbundene Paraplegie mit Anästhesie der untern Extremitäten zur Entwicklung.

Erscheinungen seitens des *Magen-Darms* treten selbstverständlich beim dortigen primären Ausgangspunkt als Regel in den Vordergrund. Dies fand so z. B. in dem von ÖWRE⁴ behandelten und von E. WINGE seziierten Kranken statt, bei wem sogar vorübergehende Ileuserscheinungen hinzukamen. Die Gähmung im Magen (dem Primärsitz des Krebses) war, in Parenthese bemerkt, so stark, daß eines Tages, als der Kranke die Pfeife anzünden wollte, seine Lippen und die Nase — wegen des gleichzeitigen Anzündens der aufgestoßenen brennbaren Gase — leicht verbrannt wurden. Andererseits gibt es aber auch Fälle, wo die Dyspepsie, trotz dem bestehenden schweren Magenleiden, auffallend wenig zur Geltung kommt. So z. B. war bei No. 37, neben allgemeiner Erschlaffung, eine hartnäckige Stuhlverstopfung — wie sie bekanntlich unter solchen Umständen häufig vorkommt — längere Zeit hindurch das einzige Symptom, wodurch der schon vorliegende Magenkrebs gekennzeichnet wurde. Der Fall zeichnete sich außerdem durch eine interkurrente hämorrhagische Nephritis aus:

¹ OPPENHEIM, H.: Über Hirnsymptome bei Carcinomatose ohne nachweisbare Veränderungen im Gehirn, Ch. Ann., 1888, S. 335.

² HERRMANN: D. A. k. M., 1899, Bd. 63, S. 583.

³ SCHECH, PH.: Das primäre Lungensarkom, ib., 1891, Bd. 47, S. 411.

⁴ ÖWRE, A.: M. S., 1867, S. 161.

37.

Klinisch, fast latent verlaufender Magenkrebs mit verbreiteter sekundärer Karzinose u. a. zur Pleura und zur linken Lunge. Transitorische hämorrhagische Nephritis. Ascites als terminale Erscheinung.

JAN J., 70-jähriger ehemaliger Hafenarbeiter, trat am 8. November 1917 in die Abteilung ein.

Der Vater ist durch Unglücksfall, die Mutter an unbekannter Ursache gestorben. Krebs oder Schwindsucht kommen in der Familie nicht vor. Die Frau ist an Nierenleiden gestorben, 6 Kinder leben, sind gesund. Er exerzierte als Militär in seinem Vaterland Schweden, war immer gesund bis zum Jahre 1911, als er 3 Tage in der medizinischen Abteilung B. für ein Magenleiden behandelt wurde. Ist danach gesund bis er sich vor 2 Jahren matt und schlaff fühlte, weshalb er nicht mehr arbeiten konnte. Über etwas Bestimmtes hatte er aber nicht zu klagen bis August vorigen Jahres, als er sich wegen Stuhlverstopfung zum Arzt wenden mußte. Beschwerden nach dem Essen hatte er nicht. Vor einem Monat schwellen die Füße an, er wurde kurzatmig, gestern bemerkte er Blut im Harn, nachdem die Harnentleerung, seinem Alter nach, mit Beschwerden vor sich gegangen ist. Er weiß keine Ursache seines Leidens anzugeben, hat nicht Spirituosa in Übermaß genossen. Venerische Infektion liegt nicht vor.

Status praesens. Der Kranke nimmt die erhöhte aktive Rückenlage ein. Hustet etwas mit sparsamem, schleimig-eitrigem Auswurf. Klagt besonders über Schmerzen beim Harnlassen. P. 108, R. 28, Temp. 37. Blutdruck (R.-R.) 130. Dämpfung links an der Vorderfläche des Thorax vom 3. Rippenzwischenraum bis zum Rippenbogen, hinten von der Mitte des Schulterblattes bis zur Basis, wo das Atmungsgeräusch aufgehoben ist. Die Probepunktion ergibt hier sangvinolentes Serum, in welchem sich rote Blutkörperchen, aber sonst keine besonderen, z. B. degenerierten, Zellen nachweisen lassen. Die „Rivalta Probe“ ergibt positives Resultat.

Am Herz ist nichts zu bemerken.

Harn blutig gefärbt, von saurer Reaktion. Enthält Eiweiß, zeigt mikroskopisch rote (sternförmige, geschrumpfte) Blutkörperchen und körnige Zylinder in zahlreicher Menge.

Die Vorsteherdrüse zeigt sich bei Analexploration vergrößert; sonst ist bei der Untersuchung nichts nachzuweisen.

Det. Äther gtt. bih.

13/11. Unter dem linken Schlüsselbein sind pleuritische Reibegeräusche heute zu hören. Es zeigt sich am Kreuzbein eine Excoriation, auf welche eine LASSAR'sche Pasta appliziert wird. Harn weniger bluthaltig, der Eiweißgehalt aber fortwährend hoch, ist mit Esbach zu 8.5 bis 12 p. M. gemessen worden.

16/11, 37.1—37.2. Diurese 700 Ccm. Hat Schmerzen in der rechten Oberextremität, der rechte Oberschenkel ist geschwollen. Empfindlichkeit für Druck längs der Femoralgefäße ist vorhanden, ein „Strang“ ist aber daselbst nicht nachzuweisen.

3/12, 36.9—36.6. Im Harn (875 Ccm.) ist weder Blut noch Eiweiß mehr zu finden. Auch die Schwellung des rechten Oberschenkels ist geschwunden, weshalb die instituierte Hochlagerung nicht fortgesetzt zu werden braucht.

10/12, 37.0—36.3. Diurese 750 Ccm. Bei Thorazentese mit dem Potain'schen Apparat sind von der linken Pleurahöhle 1500 Ccm. einer blutig gefärbten Flüssigkeit entleert worden. Er wird dadurch nur ein wenig erleichtert; im physikalischen Befund tritt nur eine unbedeutende Änderung ein.

29/12, 37.9—37.0. Diurese 700 Ccm. Es ist auch rechts unten an der Lungenbasis eine handbreitgroße Dämpfung, wo das Vesikuläratmen aufgehoben ist.

25.1 1918, 36.8—36.8. Abdomen stark ausgedehnt (99 Cm.) mit Dämpfung in den untern und lateralen Partien. Deutliche Fluktuation liegt nicht vor. Das Sensorium fängt an sich zu umnebeln. Dies nimmt zu, er wird sehr unruhig, stirbt am 11. Februar 1918.

Sektion. Das Herz klein, wiegt 225 Gr. Die Klappen normal. Die Muskulatur braun gefärbt. Linke Pleurahöhle enthält blutig gefärbte Flüssigkeit, die Blätter sind verdickt, von kleinen, höckerigen Geschwülstchen durchsetzt; die gegen die Wirbelsäule gedrängte Lunge zeigt in ihrem Innern zahlreiche größere und kleinere Knoten, die sich auch nach unten durch das Zwerchfell hindurch verfolgen lassen. Das Mediastinum posticum ist ferner von Geschwulstmasse durchsetzt.

Die rechte Pleurahöhle enthält gleichfalls blutige Flüssigkeit, die sich in einer abgekapselten Partie unten am Zwerchfell angesammelt hat. Der rechte untere Lungenlappen ist wegen konfluierender, bronchopneumonischer Herde teilweise luftleer geworden. Andere ähnliche Stellen bieten ein an Tuberkulose erinnerndes Aussehen dar. In der Spitze liegt eine schieferartig indurierte Partie (mikroskopisch: Tuberkulose) vor.

Am Kehlkopf und an der Luftröhre ist nichts zu bemerken. Speiseröhre normal. Die Innenseite der Aorta ist glatt, ohne arteriosklerotische Veränderung.

Unterleib. Die Peritonealhöhle enthält 6 bis 7 Liter einer serösen, gelben Flüssigkeit. Sowohl das parietale als das viszerale Blatt des Bauchfells von größern und kleinern, zum Teil mit einem zentralen Nabel versehenen Geschwulstknoten durchsetzt; ganz besonders sind die Appendices epiploicae und das Omentum majus zu einer fast kompakten, großhöckerigen Masse verwandelt worden. Die Fossa Douglassi ist von Tumormasse ausgefüllt. Auch an der Vorderseite des Magens treten zahlreiche Knoten hervor. In der Mitte der kleinen Krümmung sitzt ein etwa faustgroßer Tumor, der nach Aufschneidung ein handfläche-großes, mit erhabenen Rändern versehenes Geschwür zum Vorschein kommen läßt. Der erhabene Boden desselben ist von Fetzen bedeckt; auch sonst zeigt sich die Magenschleimhaut von Krebsknoten durchsetzt.

In den *Gedärmen*, sowohl im Dün- als im Dickdarm, sieht man zahlreiche Tumoren, wodurch jedoch nirgends eine nennenswerte Verengung des Darmlumens zustande gekommen ist.

Die *Bauchspeicheldrüse* infiltriert von Geschwulstmasse, ebenso die *Milz* und die *Leber*, in welcher letzterer die Knoten jedoch äußerst gering sind; auch Zystenbildungen liegen hier vor. Dagegen sind die *Nieren* von Knoten frei, sie wiegen zusammen 325 Gr., die Grenze zwischen Mark und Rinde undeutlich, indem die Zeichnungen etwas verwischt sind.

In beiden Leisten finden sich große Pakete, von denen die Femoralvene umgeben ist, ohne jedoch verengt zu sein.

Die *mikroskopische* Untersuchung der Knoten zeigt das Bild eines echten Karzinoms. *Sektionsdiagnose.* Carcinoma ventriculi (curvaturae minoris c. strictura). Metastases

ad Glandulas lymphaticas abdominis et thoracis,

„ Pleuram sin. et pulmon. sin.,

„ Peritoneum parietale et viscerale (Ascites),

„ Hepar,

„ Pancreas.

Atrophia fusca cordis.

Tuberculosis pulm. dextri inveterata.

Zusammenziehung. Ein 70-jähriger ehemaliger Hafenarbeiter hatte früher ein vorübergehendes Magenleiden, sonst aber eine gute Gesundheit, bis er sich 2 Jahre vor der Aufnahme (1917) matt und schlaff fühlte, weshalb er mit der Arbeit aufzuhören gezwungen wurde. Der früher stets regelmäßige Stuhl war angehalten, sonstige Magenbeschwerden sind aber nicht vorhanden gewesen. Seit einem Monat schwellen die Füße an, der Harn wird bluthaltig, Kurzatmigkeit kommt noch hinzu.

Bei der Untersuchung treten die Brusterscheinungen (große linksseitige hämorrhagische Pleuritis, nach Entleerung von 1500 Ccm. nur geringe Er-

leichterung und Änderung des physikalischen Befundes) neben Hämaturie mit kornigen Zylindern im Harn in den Vordergrund. Die Nierenentzündung bildet sich indes zurück, ebenso eine starke Schwellung des rechten Oberschenkels, die auf Thrombose bezogen wurde. Zuletzt fügt sich Ascites hinzu, das Sensorium wird umnebelt; der Tod tritt nach 2 $\frac{1}{4}$ -jähriger Krankheitsdauer ein.

Die Sektion zeigt einen fast latent verlaufenden Krebs an der kleinen Kurvatur des Magens als Ausgangspunkt einer verbreiteten *Karzinose*, die u. a. auch im linken (wahrscheinlich auch im rechten) Brustfell und in der linken Lunge ihren Sitz hatte. Der Fall wäre demnach ebensogut zum III. Abschnitt hinzurechnen. Auch im Mediastinum post. (I. Abschnitt) liegen Metastasen vor. In den Nieren ist nichts Besonderes nachzuweisen.

Die schieferartig indurierte Tuberkulose der rechten Lungenspitze (vgl. oben S. 136) ist offenbar nur als eine zufällige Komplikation aufzufassen. —

Der Patient No. 40 (ebenfalls Magenkrebs mit Lungenmetastasen), dessen Krankengeschichte S. 143 referiert wurde, hatte nach körperlicher Anstrengung zwar heftige Rückenschmerzen bekommen, während auch bei ihm die eigentlichen Verdauungsbeschwerden längere Zeit hindurch nur gering waren. In einem Fall HELLENDALL's (l. c.) hatte ein großer Magenkrebs bei einem 36-jährigen Kranken überhaupt keine Erscheinungen hervorgerufen. Der bei No. 10 vorhandenen „Lingua dissecata“ ist für die Lungenaffektion kein Wert beizulegen.

Beim oben referierten Fall No. 44 ist eine *Hämaturie* als erstes Symptom des vorliegenden Hypernephroms notiert worden. Bei No. 37 trat, wie eben erwähnt, eine interkurrente hämorrhagische Nephritis auf. Wenn der Hoden Sitz der Metastase ist, wird ein harter, gern wenig schmerzhafter Knoten daselbst zu fühlen sein.

Die *physikalische Untersuchung* eines mit Lungenkrebs (Sarkom) behafteten Kranken liefert oftmals selbst bei primärer Geschwulstentwicklung einen nur geringen positiven Befund. So z. B. konnte FRÄNKEL im ROTHMANN'schen oben zitierten Fall lange Zeit hindurch nicht die geringste Abweichung von der Norm an den Lungen nachweisen. Dies stimmt übrigens mit der allgemein bekannten Regel überein, daß man auch bei der Tuberkulose am Sektionstisch viel größere Veränderungen findet, als man nach der Auskultation und Perkussion eigentlich erwartet hätte. Mitunter hört man beim Krebs nur Schnurren und Pfeifen über der einen Lunge oder über den beiden, indem der Herd vom diffusen Bronchialkatarrh gedeckt wird. In andern Fällen zeigt aber die Untersuchung unzweifelhaft auf ein lokalisiertes Lungenleiden hin. So z. B. bei No. 34, wo vorn auf der applanierten linken Brusthälfte eine Dämpfung vom Schlüsselbein bis zur 4. Rippe gefunden wurde. Bei No. 1 war das Geräusch des zersprungenen Topfes im 2. linken Rippenzwischenraum vorn zu hören. Bei No. 21 lag unterhalb des linken Schulterblattwinkels leichte Dämpfung mit Bronchialatmen (Bronchophonie) vor. Am deutlichsten war jedoch der physi-

kalische Befund bei No. 5 (s. u.), wo die gestellte Diagnose bei der Sektion bestätigt wurde. Im allgemeinen zeigt die Untersuchung zwar häufig auf eine Lungenaffektion hin, ob dieselbe krebsartiger Natur ist oder nicht, muß, wie wir es unter der Differentialdiagnose sehen werden, in der Regel auch von andern Zeichen geschlossen werden. Das Vorkommen eines amphorischen Atmungsgeräusches unten an der rechten Hinterfläche rührte in einem Fall KASEM BECK's¹, nach der Deutung des Autors, nicht vom Pneumothorax oder dgl., sondern vom unterliegenden Quercolon, das als Resonator für ein von der Lunge durch die luftleere Hepar fortgeleitetes Bronchialatmen gedient hatte, her. Im häufigen Vorhandensein von Höhlen sind übrigens Bedingungen für metallische Erscheinungen (klingendes Rasseln etc.) gegeben. Auch Pneumothorax (Pyopneumothorax) kann selbstverständlich hier, wo nekrotisierende, zum Brustfell leicht hineinbrechende Prozesse so häufig sind, hinzutreten, sofern sich existierende Verwachsungen der Pleurablätter nicht dagegen in den Weg stellen. Pleuritische (seröse oder am häufigsten hämorrhagische, nur selten eitrige) Ansammlungen können überhaupt das physikalische Bild, vgl. III. Abschnitt, bedeutendermaßen ändern, weshalb mit einem gewissen Recht vom pleuritischen Typus des Lungenkrebses (vgl. No. 66 unten, jedoch ohne Flüssigkeit) gesprochen wurde. Ein pleuritisches Reibungsgeräusch ist häufig zu hören. LICHTHEIM² konnte an der Rückseite der betreffenden Thoraxhälfte ein an anämisches Nonnengeräusch erinnerndes Sausen auskultieren, welches von der Existenz erweiterter Gefäße erklärt wurde. Beim „Tympanisme thoracique“ nach WOILLET³ handelt es sich um einen tympanitischen Schall, der beim Vorhandensein eines Tumors im Lungengewebe dadurch zustande kommt, daß das über oder neben dem Tumor gelegene Lungenparenchym für die Luft zwar noch durchgängig ist, aber erschlafft und seine normale Spannung nicht annehmen kann.

Die *Herztöne* können außerhalb ihres eigentlichen Bezirkes in großer Ausdehnung durch das gut leitende Neoplasma selbst zum Rücken fortgepflanzt werden: die sog. „CURSCHMANN'sche Erscheinung“, welche bei Fall No. 5 als außerordentlich ausgeprägt konstatiert wurde. Von Herzerscheinungen ist unter solchen Umständen als Zeichen der Schwäche die schon oben erwähnte, oft dauerhafte hohe Pulsfrequenz, von welcher u. a. KRÖNIG (l. c.) berichtet hat. Ein einseitiges Kleinerwerden des Radialpulses durch Druck seitens des Tumors auf eine Armarterie, also eine Art des „Pulsus differens“, kommt mitunter vor.

Vom Zirkulationsapparat herrührende andere Erscheinungen, wie Ödem, hochgradige Zyanose (s. o.) etc., gehören den Lungengeschwülsten, von Hiluskarzinom abgesehen, im allgemeinen nicht zu. Dieselben kommen aber

¹ KASEM BECK: Zur Kenntnis der Neubildungen in den Lungen. Zwei Fälle von primärem Lungenkrebs und ein Fall von Krebs des vordern Mediastinums, Z. i. M., 1898, S. 281.

² LICHTHEIM, L.: Krebs der linken Lunge, ref. M. L., 1886, S. 362.

³ WOILLET: Dictionnaire de diagnostic médical, 1876, S. 172.

vor, wie im ROTHMANN'schen Fall (s. o.), wo der rechtsseitige Lungenkrebs bis an die Vena cava superior hinaufreichte (das vorhandene Gesichtödem war morgens am stärksten ausgeprägt, vgl. Fall 65, S. 126), ferner in 2 von REINHARD (l. c.) mitgeteilten Fällen, wo das Ödem der obern Körperhälfte genau an der Anhaftungsstelle des Zwerchfells nach unten aufhörte.

Schwellung einer Extremität kommt in der Kasuistik öfters zur Erwähnung. Bei No. 57 war der rechte Oberschenkel geschwollen, man könnte an die beim Krebs ziemlich häufig vorkommende Thrombose der Cruralvene denken; dieselbe ging aber unter zweckmäßiger Lagerung der Extremität wieder zurück.

Metastase zur *Glandula thyroidea* sah ALLAN¹ in einem Fall von Bronchuskrebs, wo durch Druck auf den N. Vagus und N. Sympathicus gleichzeitig Stimmband- und Augenmuskellähmungen vorhanden waren.

Seitens der *Haut* ist Jucken, wegen des Überwiegens des Krebses, seltener als bei den Mediastinaltumoren, tritt aber auch hier, z. B. bei No. 10 (Sarkom), ab und zu auf. Bisweilen, wie in einem der REINHARD'schen Fälle (l. c.), war dasselbe äußerst stark, fast unerträglich. Eine Anzahl subkutaner Hauttumoren ist u. a. von WEINBERGER² beim primären Bronchialkarzinom beobachtet worden. Bei No. 10 traten Peteckien, bei No. 66, s. u. daneben verbreitete Sugillationen an den Oberextremitäten auf.

Die Haut kann auch, obwohl äußerst selten — wie im HEIBERG'schen Fall (l. c.) — der primäre Ausgangspunkt des Lungenkrebses sein.

Affektionen der *Knochen* (der Gelenke, s. o. S. 172), sei es primär (No. 1 u. 10), sei es sekundär, durch Fortpflanzung zum Brustbein, zu den Rippen (No. 40), zur Wirbelsäule oder durch Metastase, sind hochinteressant, kommen aber gerade nicht häufig vor. Beispielsweise hat HEIBERG³, zusammen mit GJÖR, Lungenkrebs in Verbindung mit multipler Geschwulstbildung in den Knochen gesehen, erwähnt gleichzeitig einen von LUND behandelten eigenartigen Fall, einen Grossisten betreffend, welcher, nachdem er im Laufe von 4 Jahren an gewaltsamen Schmerzen in den Unterextremitäten gelitten hatte, unter den Erscheinungen einer Pleuritis zu Grunde ging; zuletzt war eine Intumescenz des Brustbeins noch hinzugekommen. Bei der Sektion fanden sich periosteale osteo-karzinomatöse Geschwülste im kleinen Becken, die Lungen waren davon durchsetzt. Später hat HARBITZ seinen Kankroidfall mitgeteilt (l. c. S. 137) von einer in der med. Abt. B. behandelten Kranken, bei welcher ein spindelförmiger Tumor an der 9. rechten Rippe in der Axillärpartie konstatiert worden war. Derselbe hatte einen kolloiden Inhalt, in welchem runde und ovale fettdegenerierte Zellen nachgewiesen wurden⁴.

¹ ALLAN: Z. i. M., 1907, S. 1283.

² WEINBERGER, W.: Beitrag zur Klinik der malignen Lungengeschwülste, ib., 1901, S. 655.

³ HEIBERG, H.: M. S., 1874, S. 216.

⁴ Von demselben Autor ist ib., 1895, S. 61, ein Fall von ausgebreiteten Knochenmetastasen, aus der Lungen herrührend, mitgeteilt worden.

Eine Metastase im Oberschenkel (DETLEFSEN¹) gab sich durch lebhaftes Schmerzen, aber durch kein deutliches Röntgenbild kund.

Diagnose und Differentialdiagnose. Die richtige Erkenntnis einer Lungengeschwulst kann leicht, außerordentlich leicht sein, wenn z. B. bei einem äußern oder mit voller Sicherheit diagnostizierten, primären, bösartigen Tumor Lungenerscheinungen wie bei No. 1, 10 und 27 hinzutreten. Dieselbe ist ferner unzweifelhaft, wenn im Sputum Partikelchen vorkommen, in denen sich unter dem Mikroskop Geschwulstelemente mit Sicherheit nachweisen lassen. In einem Fall ließ FRÄNKEL (l. c.) bei der wegen Empyem vorgenommenen Rippenresektion ein Stückchen der infiltrierten Lunge heraus-schneiden, wonach die Diagnose ad oculos demonstriert werden konnte. Dieselbe kann auch pr. exclusionem leicht sein, indem in casu von keiner andern Krankheit überhaupt die Rede sein kann.

Wir führen gewissermaßen als Paradigma den leicht diagnostizierbaren Fall No. 5, den wir schon mehrmals berührt haben, an:

5.

Cephalalgia in climacterio. Scirrhus pulmonis dextri, leichte Delirien, linksseitige Facialislähmung. Negativer Sektionsbefund am Gehirn.

Die Kranke ist ein 64-jähriges, seit der Schulzeit kyphotisches Fräulein, die ich am 28. Juni 1887 in der Privatpraxis zum ersten Mal zu untersuchen Gelegenheit gehabt habe. Sie litt früher viel an Exzem, ist vor vielen Jahren wegen eines am rechten Oberarm sitzenden Lipoms vom verstorbenen Professor WILH. BOECK operiert worden. Die immer regelmäßige Menstruation hörte beim 50. Jahr auf. Seit der Zeit hat die Patientin an hartnäckigem, diffusum Kopfschmerz gelitten, es war wegen desselben, daß sie meinen Rat einzuholen wünschte. Sie ging im Sommer aufs Land (Lier bei Drammen); ich sah sie wieder, als sie im Herbst zur Stadt zurückgekehrt war. Die Kopfschmerzen waren nicht gebessert, das Aussehen ist im Gegenteil schlechter geworden. Sie meint erkältet zu sein; Schmerzen im Hals, besonders links, und in der Brust sind noch hinzugekommen.

Bei vorgenommener physikalischer Untersuchung war der Perkussionsschall nach außen vollständig leer vom rechten Schlüsselbein nach unten bis zur 3. Rippe, mit Freilassen der „kostoklavikulären Ecke“, Fig. 76; auskultatorisch hört man daselbst schwaches, wie aus der Tiefe kommendes Bronchialatmen und einzelne feuchte, unbestimmte Rasselgeräusche. Hinten sind die Erscheinungen dieselben, aber weniger stark hervortretend. Die Hautvenen rechts vorn sind etwas erweitert und geschlängelt, starke Pulsation in der Halsgrube und im 3. bis 4. Rippenzwischenraum in der linken Papillarlinie tritt hervor.

Die Herztöne rein, lassen sich in großer Ausdehnung sowohl über der ganzen linken, als rechten Thoraxhälfte auskultieren. Sonst ist am Herzen nichts Abnormes zu bemerken. Puls 96, regelmäßig, hart (Fig. 77), ist — auch sphygmographisch — in beiden Radiales vollkommen gleich, Respiration 24, Harn sedimentierend von Uraten, enthält weder Eiweiß noch Zucker. Im Schlund ist nichts Abnormes zu sehen.

Auch jetzt klagt sie namentlich über die Kopfschmerzen, zu deren Linderung sie mit beiden Händen den Kopf zusammenzudrücken versucht. Medikamente bringen eine nur vorübergehende Linderung. Die Gesichtsfarbe ist livid, die Lippen stark zyanotisch, ebenso die

¹ DETLEFSEN: B. k. W., 1914, S. 1093.

Endphalangen der Finger, welche kolbenförmig angeschwollen sind. Die Halsvenen sind rechterseits dick, prall gefüllt, und zeigen namentlich in der gabelförmig geteilten äußern Drosselader eine lebhafte Pulsation, welche mit der in der Halsgrube (Jugulum) vorhandenen arteriellen Pulsation abwechselnd ist. Sie klagt weiterhin über „Schleimabsonderung im Hals“, hustet aber wenig; der Auswurf gering und uncharakteristisch.

Der Zustand geht in der folgenden Zeit ziemlich rasch herunter, das früher stets ungetrübte Bewußtsein beginnt sich nach und nach zu verschleiern. Sie deliriert ab und zu, im allgemeinen liegt sie aber, ohne ein Wort auszusprechen, ganz still hin. Die linke Gesichtshälfte zeigt sich im untern Teil schlaß, der Mundwinkel hängt herunter, die Nasenspitze weicht nach rechts ab. Der Puls in der Regel 84, die Atmung ruhig, die Temperatur normal.

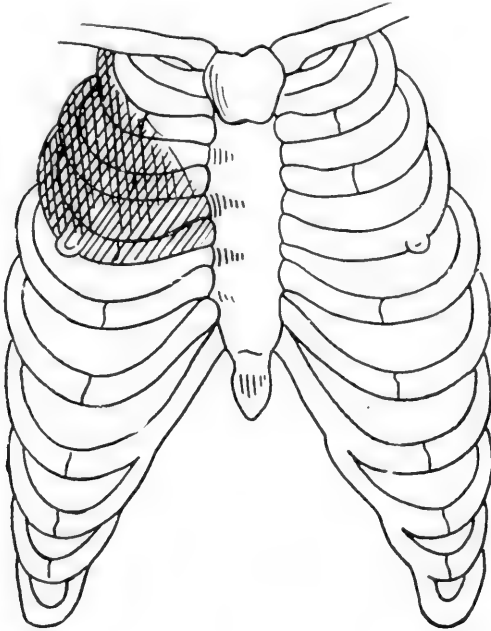


Fig. 76 (schematisch).

Die ganze Person wird, der Abmagerung halber, entschieden kleiner, wie zusammengeschrumpft, sie rutscht stets mehr und mehr bis an das untere Bettende hinab. Der Exitus lethalis tritt in den letzten Tagen von November, nach etwa vierteljähriger Krankheitsdauer, ein. Die auf das Vorhandensein einer Lungengeschwulst gestellte Diagnose, mit welcher sich Professor WINGE bei der Konsultation einverstanden erklärt hatte, wurde bei der zusammen mit Dr. KR. THUE vorgenommenen *Sektion* bestätigt:

Der von Zusammenwachsungen gänzlich freie Oberlappen der rechten Lunge ist von einer festen, fibrösen, scharf umschriebenen, doppelfaustgroßen Neubildung eingenommen. Es verlaufen von derselben nach dem Mediastinum hin mehrere feste, straff gespannte, abgerundete Stränge; keine Ansammlung in der Pleurahöhle. Mikroskopische Untersuchung des Tumors bietet die Struktur eines *Scirrhus* dar. Das Herz zeigt sich in beiden Hälften erweitert, wiegt 275 Gr. In der Gebärmutter ist ein billardkugelgroßes Myom vorhanden. Sonst ist in der Bauchhöhle nichts Besonderes zu bemerken. Keine Metastasen.



Fig. 77.

Am Schädel liegt nichts Abnormes vor, an der Gehirnbasis sind die Gefäße starrwandig, sonst ist nichts Krankhaftes nachzuweisen. Eine anatomische Erklärung der während des Lebens vorhandenen Gesichtslähmung ist nicht gefunden worden.

Zusammenziehung. Ein 64-jähriges, an habituellem Kopfschmerz leidendes, kyphoskoliotisches Fräulein bekam im Sommer 1887 Brustbeschwerden; bei physikalischer Untersuchung war Dämpfung rechts oben vorn nachzuweisen. Die reinen Herztöne sind in großer Ausdehnung über der Vorderseite des Thorax hörbar. Eine linksseitige untere Facialislähmung ist vorhanden. Der Exitus tritt nach etwa vierteljähriger Krankheitsdauer ein. Bei der Sektion findet sich im rechten obern Lungenlappen ein doppel Faustgroßer Scirrhus, im Gehirn lag, außer Arteriosklerose, nichts Abnormes vor. —

Anderseits wird die Diagnose nicht selten schwer, außerordentlich schwer, wenn deutliche Erscheinungen nicht vorliegen oder man aus irgend welchem Grunde auf die Möglichkeit des Krebses seine Aufmerksamkeit nicht gerichtet hatte. Der Anamnese, der allgemeinen und lokalen Untersuchung, inkl. derjenigen des Auswurfs, ist eine gleich große Rolle beizulegen. Einer diffusen Bronchitis gegenüber, einer Lungeninfiltration oder einer Gangrän, vgl. u. a. EBSTEIN¹, gilt es für den Diagnostiker möglichst herauszufinden, ob etwas Verdächtiges, d. h. also hier Krebs oder Sarkom, dahintersteckt. In bezug speziell auf die Bronchitis wird man beim einseitigen Auftreten das alte Wort BOERHAAVE's: „Katarrhus unilaterialis non est Katarrhus“, in Erinnerung halten.

Die sog. „chronische Pneumonie“ ist ein klinisch oft schwer definierbarer Begriff, hinter welchem in der Mehrzahl der Fälle eine Tuberkulose vorliegt. Die letztere wird auch dem Krebs gegenüber, wie wir gleich sehen werden, diagnostische Schwierigkeiten bereiten können. Für JESSEN² wurde in einem Fall chronischer Pneumonie die Sachlage erst klar, nachdem sich eine metastatische Leberanschwellung hinzugesellt hatte. Ein progressiver, mit Kachexie verbundener fieberloser Verlauf bei ältern Leuten spricht im allgemeinen für Krebs, Temperaturerhöhungen bilden aber, selbst wenn sie fortsetzen, keinen absoluten Gegenbeweis, wie uns die Fälle 1, 34 und 40 genügend zeigen. Auf Einzelheiten der physikalischen Untersuchung können wir nicht wieder eingehen, für die *Schwindsucht* jedoch in Erinnerung wiederrufen, daß letztere im Apex beginnt, während der Krebs, obwohl mit Vorliebe im Oberlappen sitzend, die Lungenspitze vollkommen frei zu lassen pflegt. Ferner ist die Dämpfung beim Tumor gern vorn am stärksten (bei Phthise umgekehrt), mitunter brethhart, was sonst nur bei sehr dicken Pleuraschwarten zu finden ist. Hinzugekommene *Heiserkeit* ist

¹ EBSTEIN, W.: Lungenbrand in Folge von primärem Lungenkrebs, Z. i. M., 1896, S. 962.
Ferner RANDOHR: Metastatisches Lungensarkom unter dem Bild der Lungengangrän, S. J., 1878, Bd. 178, S. 31.

² JESSEN: D. m. W., 1901, V., S. 222.

zweideutig, spricht jedoch im allgemeinen zu Gunsten der Tuberkulose, sofern nicht eine Rekurrenzparalyse, wie bei No. 27, dafür zu Grunde liegen sollte. Auch beim Krebs tritt zuweilen, wie wir es hörten, vermehrte Schweißsonderung auf, die mit Hektik (auch ohne nennenswerte oder überhaupt nachweisbare Temperaturerhöhung) verbundenen typischen Nachtschweisse kommen aber bei Geschwulstbildung kaum vor.

Atemnot ist zwar für beide Affektionen gemeinsam, tritt jedoch bei einer sonst komplikationsfreien Phthisis, jedenfalls in der Ruhe, merkwürdig wenig in den Vordergrund. Dagegen macht sie sich beim Krebs schon gleich im ersten Anfang, nach ADLER¹ oft sogar ziemlich stark geltend. Eine von Stridor begleitete respiratorische Stenose ist bei Schwindsucht äußerst selten zu beobachten, kommt aber wegen Zustopfung oder Zusammendrücken eines Bronchus beim Krebs relativ oft vor. Von GRAU² ist, in Übereinstimmung mit GERHARDT (s. o.), auf Schmerzen („Krebsschmerzen“), die er auf Mitbeteiligung des Brustfells zurückführt, diagnostisches Gewicht gelegt worden.

Über Sputum ist dem früher Gesagten nicht viel hinzuzufügen. Weder der positive noch der negative Befund von Tuberkelbazillen hat einen absoluten, aber jedoch unter allen Umständen einen relativen diagnostischen Wert, indem der Nachweis gegen Tumor, das konstante Fehlen gegen Tuberkulose, praktisch genommen, spricht. Mit Kombination beider Prozesse ist ja auch bis zu einem gewissen Grad zu rechnen. Wenn sich elastische Fasern in Krebspartikelchen — im Gegensatz zur Schwindsucht — nur ausnahmsweise nachweisen lassen, so rührt dies einfach daher, daß dekomponierte Tumormasse und zerstörtes Lungengewebe (letzteres in nur sparsamer Menge), mit Bronchialschleim gemischt, expektoriert sind. Hämoptoë kommt bei beiden vor, auch der Krebs kann mit initialem Blutsputten debutieren. Indes sind gewisse Punkte von Wichtigkeit im Auge zu behalten. So hat GERHARDT sicherlich Recht in seinem viel zitierten Lehrsatz, daß der Arzt bei jeder sonst nicht erklärbaren Hämoptoë älterer Leute in erster Linie an Krebs zu denken hat. Es war, von dieser Grundregel ausgehend, daß ich eine Wahrscheinlichkeitsdiagnose Lungenkrebs seinerzeit zu stellen mich berechtigt glaubte, ohne daß jedoch dieselbe, wegen äußerer Umstände, bei der Sektion bestätigt werden konnte. Der Fall, welcher in obiger nummerierter Zusammenstellung des Materials nicht mitgenommen ist, soll hier in aller Kürze referiert werden:

Es handelte sich um einen in Sörlandet wohnenden 68-jährigen Kaufmann namens CHR. H., der mich am 11. Mai 1895 wegen des Blutsputkens konsultierte, das einige Zeit hindurch andauerte hatte. Irgend eine bedeutsame Krankheit war früher von ihm nicht durch-

¹ ADLER, J.: Z. i. M., 1896, S. 960.

² GRAU, H.: Differentialdiagnose zwischen Lungentumor und Tuberkulose, D. A. k. M., 1910, Bd. 98, S. 289.

gemacht worden. Bei physikalischer Untersuchung ließ sich sehr wenig (nur eine leichte Dämpfung mit geringem, trockenem Rasseln unter der rechten Spina scapulae) nachweisen; zu Röntgendurchleuchtung hatte man damals keine Gelegenheit. Sein Ernährungszustand war mäßig, er hatte keine Schmerzen und fieberte nicht. Das blutige, übrigens uncharakteristische Sputum, dessen Tagesmenge zu 1 bis 2 Eßlöffel voll geschätzt wurde, enthielt weder Tuberkelbazillen noch elastische Fasern. Ich sah ihn später einigemal, ohne daß sich der Zustand wesentlich geändert hatte und speziell ohne daß sich sein Bluthusten, trotz der Anwendung gewöhnlicher Hämostatika, zum Aufhören bringen ließ. Er ging nach Hause und ist, der Mitteilung seines Hausarztes zufolge (Dr. HOLTERMANN in Dal), am 20. September nachher unter Erstickung gestorben. Bei der Untersuchung waren, schreibt mir der Kollege, bis zum Ende nur dieselben geringfügigen physikalischen Erscheinungen wahrzunehmen. In den letzten Tagen litt er viel an Singultus, das Blutsputten hörte aber eigentümlicherweise 1 Monat vor dem Tod vollständig auf.

Ich glaube wohl, daß der Leser meiner Wahrscheinlichkeitsdiagnose beistimmen wird; der bis zum Tod so geringfügige Lungenbefund wäre bei Schwindsucht kaum denkbar, obwohl man, wie gesagt, auch bei der letztern und gerade bei ältern Personen (wegen des gleichzeitig vorhandenen Emphysems) auskultatorisch und perkutorisch in der Regel viel weniger entdeckt, als man nach den tatsächlich vorhandenen anatomischen Änderungen hätte erwarten sollen.

Auf den gewaltsamen, fast ununterbrochen zwei Jahre hindurch fortdauernden Reizhusten (S. 146) meint FRÄNKEL einen Anhaltspunkt für die Krebsdiagnose zu haben. Vielleicht ist er dazu berechtigt; indes habe ich einmal einen ähnlichen, außergewöhnlich starken, aber paroxystischen, von einem Bronchialkonkrement hervorgerufenen Reizhusten gesehen, wo Durchbruch nach der Pleura mit tödlichem Pneumothorax schließlich bewirkt wurde¹.

Bei einem mitunter stürmischen Verlauf kann der Gedanke an eine miliare Tuberkulose auftauchen. PÄSSLER (l. c.) berichtet von einem solchen Fall, wo die massenhafte Expektoration eines übelriechenden Sputums jedoch auf ein Depôt putriden (hier also krebsigen) Materials die Aufmerksamkeit hingelenkt hatte. Übrigens kann auch die früher erwähnte *Miliarkarzinose* eine miliare Tuberkulose vortäuschen, wie in einem Fall FRAENTZEL's², wo der Ausgangspunkt von einem latenten Magenkrebs (s. o.) gebildet wurde. Eine Miliarkarzinose der Lungen nach Magenkrebs bei einer 20-jährigen P. p., wo die klinische Diagnose auf Magengeschwür und auch Miliartuberkulose lautete, teilt BEGER³ mit. Die Diagnose ist selbstverständlich immer schwer, oft unmöglich, namentlich wenn der Lungenkrebs, wie in einem Fall MORELLI's⁴, unter dem Bild einer subakuten Pleuropneumonie

¹ LAACHE: Lungenkonkrement mit eiendommelige klinische Symptomer, M. S., 1880, S. 135.

² FRAENTZEL: Carcinom der Lymphgefäße von einem Magenkrebs ausgehend, intra vitam als Miliartuberkulose diagnostiziert, Ch. A., 1878, S. 306. Vgl. auch L. BARD: La lymphangite pulmonaire généralisée, S. m., 1906, S. 145.

³ BEGER, A.: Sekundäre akute Miliarcarcinose der Lungen, D. A. k. M., 1879, Bd. 23, S. 357.

⁴ MORELLI, G.: Lungenkrebs unter dem Bild einer subakuten Bronchopneumonie verlaufend. D. m. W., 1907, S. 805.

verläuft; die Diagnose der miliaren Form ist jedoch gewissermaßen als diagnostisches Kunststück gestellt worden (SCHMIDT¹). Von einem an den MORELLI'schen Typus erinnernden Kranken berichtet FRÄNKEL², einem vorher gesunden 40-jährigen Kollegen, der ganz plötzlich mit hohem Fieber (Schüttelfrost etc.) erkrankte und bei welchem die ganze Dauer des Leidens auf einen Zeitraum von nur etwas mehr als 2 Wochen zusammengedrängt wurde. Es entwickelte sich über dem rechten Unterlappen eine Dämpfung, die in Betracht des fehlenden Atmungsgeräusches als von Flüssigkeitserguß bedingt imponieren mußte; die Sektion zeigte aber eine subakute indurative Pneumonie mit beginnender gangränöser Schmelzung, die von einem kaum kirschgroßen, von der Wand des Unterlappenbronchus ausgehenden und dessen Lumen zustopfenden Karzinomknoten bedingt wurde. Von Interesse ist, im selben Zusammenhang an einen Fall EBSTEIN's³ zu erinnern, wo ein primärer latent verlaufender Pankreaskrebs mit sekundärer unter hochgradiger Atemnot verlaufender Metastasenbildung in den Lungen an ein primäres akutes Lungenleiden denken ließ. Wir behandelten im Jahre 1899 in der Abteilung einen Fall, der in gewisser Beziehung eine Ähnlichkeit damit hatte, weshalb derselbe, obwohl die Pleura affiziert war, hier statt im III. Abschnitt referiert werden soll:

61.

Magen-Leberkrebs mit Metastasen zu den beiden Pleurae, wesentlich unter dem Bild eines subakuten, leicht fieberhaften Brustleidens verlaufend.

Abscessus subdiaphragmaticus.

KAREN A., 54-jähriges Dienstmädchen, kam am 18. Oktober 1899 in die Abteilung ein. Beide Eltern sind (der Vater an unbekannter Ursache, die Mutter an Wassersucht) gestorben. Eine Schwester leidet an Asthma. Als Kind hatte sie Masern, mit 20 Jahren Lungenentzündung in Verbindung mit Wassersucht (die Extremitäten und das Gesicht waren geschwollen), sie lag damals 10 Wochen zu Bett. Wurde wieder arbeitsfähig, bis sie, 30 Jahre alt, Blut-erbrechen bekam, für welches Leiden sie 3 Wochen in „Akers Sykehus“ behandelt wurde. Später hatte sie oft sauren Aufstoß nach dem Essen, hat aber deswegen einen Arzt nicht gesucht. Im letzten Frühling traten Schmerzen in der Oberbauchgegend und im Rücken auf, sie verlor die Eßlust, welche früher ganz gut gewesen war. Vor einer Woche stellte sich heftiges Stechen in der rechten Seite ein, sie begann zu husten mit zähem, schleimigem Auswurf. Bei der Aufnahme klagte sie ausschließlich über die genannten Schmerzen in der rechten Seite der Brust. P. 96, R. 28, stöhnend. Temp. 37.7.

Bei physikalischer Untersuchung fand man unten an der Hinterfläche der rechten Lunge leichte Dämpfung mit geschwächtem Atmungsgeräusch; Sibili und Rhonchi, aber kein Bronchialatmen, sind daselbst zu hören. Auch an der linken Lunge treten verbreitete Sibili und Rhonchi hervor. Am Herz ist nichts zu bemerken. Der Harn enthält eine Spur von Eiweiß.

^{19/10.} 37.7—37.7. Die Schmerzen am rechten Rippenbogen, wo pleuritische Reibungsgeräusche zu hören sind, treten nach Einreibung mit Chloroformöl etwas zurück.

¹ SCHMIDT, R.: Klinische Diagnose der Miliarcarcinose der Lunge, M. Kl., 1913, S. 2059.

² FRÄNKEL, A.: D. m. W., 1911, S. 532.

³ EBSTEIN, W.: D. m. W., 1899, S. 71.

Det. Äther gtt. 10 bih.

20/10, 38.1—37.1. 21/10, 38.7—37.1 Sie hustet viel, der Auswurf ist aber sparsam und nicht blutig gefärbt.

Det. Liquor pect., Tr. op. benz. aa chl. min. t. p. d.

22/10, 38.8—37.5. 23/10, 38.7—38.0. Pleuritische Reibungsgeräusche sind auch unterhalb des rechten Schulterblattwinkels deutlich zu hören.

24/10, 38.1—38.8. 25/10, 37.7—37.2.

26/10, 36.9—37.2. Liegt bei der Morgenvsiste vollständig in Schweiß gebadet, ist sehr schwach. Wird nach Incitantien vorübergehend etwas kräftiger, bald nachher geht aber der Zustand rasch hinab. 13/11 liegt sie in Agone, die sich indes bis zum folgenden Tag, als sie starb, hinzieht.

Oktober—November 1899.

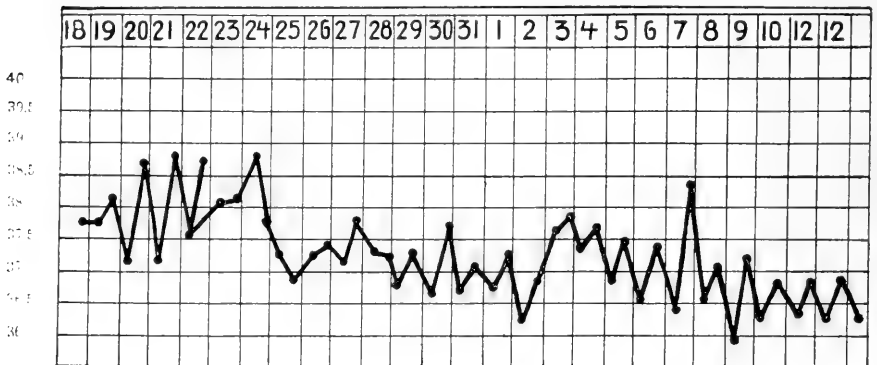


Fig. 78.

Bei der *Sektion* fand man Magen-Leberkrebs, zwischen dem Hepar und dem Zwerchfell einen „Abscessus subdiaphragmaticus“, der 2 Eßlöffel Eiter enthält. In beiden Pleuris treten zerstreute erbsengroße Geschwulstknoten hervor.

Zusammenziehung. Es handelt sich also um eine ältere, unverheiratete Frau, die an einem Magenleiden (ursprünglich einem Geschwür mit Blutbrechen) gelitten hatte. Sie war aber arbeitsfähig, bis sich in der letzten Zeit die gastrischen Erscheinungen wieder verschlimmerten; eine Woche vor der Aufnahme (1899) bekam sie starkes Seitenstechen und Husten mit zähem Expektorat. Sie ergab durchaus das Bild einer subakuten Brustkrankheit; bei physikalischer Untersuchung war aber nur wenig Objektives nachzuweisen, geringes, von sehr starkem Schweiß begleitetes Fieber ist vorhanden. Sie starb nach 3 Wochen. Bei der *Sektion* fand man einen Magen-Leberkrebs, zerstreute metastatische Knoten in der Pleura beiderseits und eine subdiaphragmatische Eiteransammlung, von der die hauptsächlichsten klinischen Erscheinungen, namentlich die Schmerzen und das Fieber, herrühren. —

Der Nachweis *äußerer Tumoren*, vgl. S. 80, ist von größter diagnostischer Bedeutung; in einem Fall EBSTEIN's ist die Sachlage erst durch das Hinzutreten eines spindelförmigen Rippentumors vollkommen klar geworden. Mitunter ist der intra-thorazische Tumor so gelegen, daß er für *Broncho-*

oskopie¹ direkt zugänglich wird. Auch die Thorakoskopie von JACOBÄUS² wird, jedoch namentlich bei Pleuratumoren, zur praktischen Anwendung kommen können.

Die Unterscheidung zwischen den beiden Hauptformen (Karzinomen und Sarkomen) hat großes Interesse, ist aber von keiner hervorragenden praktischen Bedeutung, weil die Prognose ungefähr die gleiche ist. Es ist ganz überflüssig hervorzuheben, daß die letzteren in der Regel bei jungen und jüngern, die erstern bei ältern Personen auftreten. Ausnahmen kommen in beiden Richtungen vor, die aber wesentlich nur dazu beitragen, die Allgemeinregel zu befestigen. In unserm Material war No. 34 mit Sarkom 72 Jahre alt, während anderseits No. 56 (Magenkrebs) nur 31 Jahre alt ist. Beim Ausschneiden eines kleinen externen Tumors kann die Differentialdiagnose auf mikroskopischem Wege gestellt werden.

Verlauf, Ausgang, Dauer und Prognose. Es ist dem oben gesagten z. B. in bezug auf die seltenen subakuten Fälle nur wenig hinzuzufügen. Eine Ausnahme von der durchgehends schlechten Voraussage bilden, von Rezidiv abgesehen, jedoch die für chirurgische Eingriffe günstig situierten Tumoren, z. B. Polypen der Luftröhre, wovon ein Beispiel oben zitiert wurde.

Gewöhnlich tritt der Tod binnen Monaten, selten erst binnen Jahresfrist ein. Von unsern Fällen betrug die Dauer bei No. 5 etwa ein Vierteljahr, bei No. 34 sechs Monate; anderseits berichtet FRÄNKEL (s. o.) von einer 2-jährigen und HELLENDALL (l. c.) sogar von einer 6-jährigen Dauer, was zum Unterschied von den Mediastinaltumoren (I. Abschnitt, S. 113) indes zu den größten Ausnahmen gehören dürfte.

Die Dauer der sekundären Lungentumoren hängt beim viszeralen Ausgangspunkt im allgemeinen vom Grundleiden ab. Namentlich nach peripheren Geschwülsten, z. B. nach operierten Sarkomen (No. 1 und 10), kann jedoch der sekundäre Lungentumor, wie schon früher bemerkt, eine gewisse Selbstständigkeit annehmen. Bei No. 27 (Karzinom) fand dies wegen des langen freien Zwischenraums gleichfalls statt.

Der Tod erfolgt langsamer oder schneller, mitunter plötzlich, durch Erstickung, vgl. den oben referierten Hämoptysefall, seitens der Lunge, resp. des Kehlkopfes, durch Glottisödem, z. B. im ROTHMANN'schen Fall (s. o.), wo eine äußerliche ödematöse Schwellung der Haut am Hals als ominöse Erscheinung vorausging. Oder der Kranke stirbt an Verblutung (PÄSSLER l. c., ADLER, Monographie S. 81, BEREVIDGE, zit. bei REINHARD), synkoptisch oder, wie gesagt, durch Erstickung seitens des in den Bronchien ausgetretenen Blutes. Der Tod kann auch durch Zufälligkeiten, z. B. Infektionen, besonders Gesichtsröse (vgl. No. 46 im III. Abschnitt), bedingt sein, für welch letztere Krankheit derartig heruntergekommene Individuen, wie man weiß, besonders

¹ Vgl. u. a. KILIAN, G.: B. k. W., 1900, S. 437, und EPHRAIM, A. (Zur Frühdiagnose primärer Lungentumoren), ib. 1912, S. 1167.

² JACOBÄUS, H. C.: Über Laparo- und Thorakoskopie, 1913.

disponiert sind. Ein Kranker REINHARD's bekam eben schließlich ein von hohem Fieber begleitetes Erysipel der rechten Brustseite, das in Blasen nach aufgepinselter Jodtinktur seinen Ursprung hatte.

Ätiologie. Einer der EBSTEIN'schen Kranken gehörte einer exquisiten Krebsfamilie an, ein Moment, das im betreffenden Fall einen diagnostischen Anhaltspunkt vielleicht hätte geben können. Erfahrungsgemäß erkranken Männer an primärem Lungenkarzinom häufiger als Frauen; es ist gewiß mehr zufällig, daß zwei an primärer Geschwulstbildung leidende Kranke, No. 5 (Karzinom) und No. 34 (Sarkom), beide Frauen sind. No. 21, wo die primäre Art der Lungengeschwulst allerdings in Zweifel gezogen wurde, war ein männliches Individuum. Unter den sekundären Lungentumoren ist indessen bei uns auch das männliche Geschlecht in der Mehrzahl, indem sich unter 8 Fällen nur 2 Frauen befanden. Die Gesamtzahl ist jedoch viel zu gering, um davon irgendwelche sichere Schlüsse ziehen zu können.

Vom Alter war schon oben kürzlich die Rede. Selbst bei Kindern kommen Lungentumoren nicht allzu selten vor¹. Lungenkrebs nach primärem Magenkarzinom trat bei einem relativ jungen (31-jährigen) Mann auf:

56.

Magenkrebs bei einem jüngern Mann mit Metastasen u. a. zur rechten Lunge. Gelbsucht.

ALFRED MARTINIUS J., 31-jähriger Schiffsarbeiter, trat am 6. Februar 1913 in die Abteilung ein. Die Mutter ist, 47 Jahre alt, an Brustkrebs gestorben. Vom Vater weiß er nichts zu berichten, weil derselbe in der Kindheit des Patienten ausgewandert ist. Er ist der älteste von 3 Geschwistern, eine Schwester hustet, eine andere ist an unbekannter Ursache jung gestorben. Von Masern abgesehen, war er immer gesund, bis er vor einigen Jahren von einer langwierigen Diarrhoe befallen wurde. Die Eflust war zu gleicher Zeit gut. Mitte November v. J. bekam er quer über dem Epigastrium Schmerzen, die sich zum Rücken, zu den Schultern und zur rechten Hüfte erstreckten und von ihm mit heftigem Zahnweh verglichen werden. Die Eflust nahm später ab, wiederholtes Erbrechen trat hinzu. Seit Dezember hat er zu Bett gelegen, der Stuhl ist träger geworden, so daß er Rizinusöl u. dgl. hat einnehmen müssen. Wegen Schmerzen war es mehrmals notwendig, Morphin einzuspritzen.

Status praesens. Großgewachsener, magerer Mann, nimmt die aktive Rückenlage ein. Wegen Trockenheit im Mund muß er häufig Wasser hinunterschlucken. P. 90, R. 20. Zunge rot. Haut und Schleimhäute sind ikterisch gefärbt. Von der Zeit des Entstehens der Gelbsucht kann er keine Auskunft geben. Temperatur normal.

Im stark hervorgewölbten Epigastrium fühlt man einen harten, unempfindlichen Tumor, der sich mit scharfem Rand bis zum Nabel erstreckt. Im Harn ist Gallenfarbstoff, aber kein Eiweiß zu finden. In beiden Leistengegenden mehrere bohnen große und auch kleinere Drüsen, die unempfindlich sind. Sonst gibt die Untersuchung (auch auf Wa.-R.) negatives Resultat.

¹ LEHNDORFF, H.: Primäres Lungensarkom im Kindesalter, Ges. i. M. u. Kidh., 24/6 1909.
BJÖRKSTEN, M.: Om Lung- och Hjärtsvulster hos Barn. F. L. 1905, Bd. 46. S. 9.

In den folgenden Tagen geht der Zustand rasch hinab. Narcotica müssen freigiebig verabreicht werden. Er stirbt unter Erschöpfung am 22. Februar, ohne daß neue Erscheinungen hinzugetreten waren.

Die *Sektion* zeigt einen (mikroskopisch untersuchten) Pylorus-Duodenalkrebs mit großen Metastasen zu den mesenterialen und retroperitonealen Lymphdrüsen, zur Leber und zu den Nieren. Ferner sieht man an der Oberfläche des rechten, mittleren Oberlappens netzförmige Zeichnungen von gelbweiß infiltrierten Lymphgefäßen. Die Hilus- und Bronchialdrüsen zeigen sich in großer Ausdehnung von Geschwulstmasse durchsetzt.

Zusammenziehung. Ein relativ junger (31-jähriger) Mann, dessen Mutter an Brustkrebs gestorben ist und selbst früher an chronischer Diarrhoë gelitten hat, bekommt einen von Gelbsucht begleiteten Magenkrebs mit Metastasen u. a. zur rechten Lunge, ohne daß Erscheinungen davon während des Lebens vorhanden gewesen waren.

Von individuellen Einflüssen ist nur wenig bekannt. Unter bekannten ärztlichen Persönlichkeiten, die an Lungenkrebs gelitten haben, ist der auch auf unserm Gebiet (Mediastinaltumoren, V. A. 1870, Bd. 49, S. 193) hochverdiente Kliniker F. RIEGEL, der 1904 in seinem 61. Lebensjahr an Lungenkarzinom starb, das sich als Pleuritis geäußert hatte (D. A. k. M., Bd. 81, S. 423). Zur Möglichkeit der Krebszunahme in unserer Zeit kommen wir unten mit einigen Worten zurück.

In bezug auf die ätiologische Bedeutung früherer Brustleiden sollen wir nicht zur Koinzidenz mit Tuberkulose wieder zurückkommen, sondern weisen für die Rolle einer vorausgegangenen Pleuritis auf die Autorität von WAGNER¹ hin. Inwieweit die frühere Syphilis bei No. 10 eine prädisponierende Bedeutung für sein Sarkom, also des Arms, hat, kann nicht entschieden werden.

Von äußern Einwirkungen ist diejenige eines vorausgegangenen *Traumas* zu erwähnen. Häufig wird ein in der KUSSMAUL'schen Klinik von GEORGI² beschriebener Fall zitiert, einen früher immer gesunden und aus gesunder Familie stammenden Schmied betreffend, dessen linke Brusthälfte von einem 4 Kg. schweren Eisenstück getroffen wurde. 7 Wochen später trat ein quälender Husten als erstes Symptom des beginnenden Krebses der linken Lunge auf.

Ferner berichtet EICHHORN³ von einem 48-jährigen Kohlenarbeiter, welcher vor 3 Jahren durch ein großes Kohlenstück eine schwere Läsion in der rechten Brust- und Lebergegend erlitten hatte. Er klagte seit dieser Zeit über Schmerzen daselbst, über Atemnot und Mattigkeit; bei der Sektion wies man ein großes, vom Hilus der rechten Lunge ausgegangenes Rundzellensarkom nach.

¹ WAGNER, E.: Krankheitsanlage, D. A. k. M., 1888, Bd. 43, S. 303.

² GEORGI, W.: Primäres Lungenkarzinom ohne Metastasen, B. k. W., 1879, S. 413.

³ EICHHORN, M.: Beitrag zur Kenntnis des Mediastinal- und Lungensarkoms, I.-D., München 1897.

Bei uns referiert SKJELDERUP¹ die Krankengeschichte des verstorbenen Distriktsarztes in Aker, W. MÖLLER, den er zusammen mit Dr. MALTHE für einen rechtsseitigen Lungenkrebs behandelt hatte. Der damals 66-jährige Kollege war zwei Jahre zuvor auf einer Reise in der Praxis mit der Kariole umgestürzt und bekam dadurch einen heftigen Stoß gegen die rechte Brustseite, Rippenbruch lag aber nicht vor. Die Schmerzen dauerten ziemlich lange, ließen jedoch schließlich nach. Dann entwickelte sich allmählich die von Erstickungsanfällen begleitete tödliche Krankheit, himbeer-gelée-ähnliches Sputum war vorhanden. (In Parenthese bemerkt kann hinzugefügt werden, daß es sich bei einem an Pleuraendotheliom leidenden Kranken OELRICH'S² ebenfalls um einen ältern Arzt handelt, der ein halbes Jahr zuvor ein Stockwerk hoch die Treppe hinuntergestürzt war. Es ist in derselben Verbindung auch nicht ohne Interesse daran zu erinnern, daß die Isländer nach FINSEN (S. 130) ihre Echinokokken manchmal zu einem an der betreffenden Stelle stattgefundenen Trauma zurückzuführen geneigt sind).

Es läßt sich indessen schwer annehmen, daß die eine oder die andere Läsion in casu das alleinbestimmende Kausalmoment darstelle, viel wahrscheinlicher dürfte es jedenfalls sein, daß dieselbe eine an und für sich nicht unwesentliche Gelegenheitsursache zum Manifestwerden oder zur Beförderung des Wachstums eines schon vorliegenden Neoplasmas eingewirkt hat.

Noch weniger kann körperlicher Anstrengung, wie bei unserm Fall No. 34, der alten Gartenarbeiterin, die mit Aufwand aller ihrer Kräfte („es koste, was es kosten wolle“) die Sträucher entwurzeln sollte, eine entscheidende Rolle zugemessen werden. Derselbe Vorbehalt gilt auch dem zweiten Kranken EBSTEIN'S, einem Hilfsbremsen an der Eisenbahn, welcher beim Versuch, eine 7 Zentner schwere Last vom Boden zu heben, ein „Knacken“ unten in der linken Brusthälfte spürte — gerade an der Stelle, wo das Karzinom später seinen Sitz hatte. Die ebenfalls nach Erheben einer schweren Last bei unserm Fall No. 40 aufgetretenen Rückenschmerzen stehen eher mit dem Magen-Leberkrebs als mit dem sekundären Lungenkarzinom in Verbindung. Die Schwierigkeiten der Beurteilung des Traumas geht aus folgendem, aus der Literatur zitiertem Fall hervor: „Ein 29-jähriger Mann erkrankt nach einer Kontusion der rechten Brusthälfte an einer fondroyanten Karzinose, die zahlreiche Metastasen gemacht hatte. Der Sitz des Primärherdes läßt sich nicht herausfinden, es war speziell nicht möglich zu sagen, ob nicht auch die vorhandenen Lungenherden metastatisch seien“. Verschlimmerung einer Krankheitsanlage durch Trauma als Gelegenheitsursache ließ sich zwar nicht ausschließen, aber sonst scheint, nach dem

¹ SKJELDERUP, M.: M. S., 1888, S. 115.

² OELRICH, J.: Über maligne Pleura- und Lungentumoren, N. m. A., 1903, II., No. 3.

mir zur Verfügung stehenden Referat¹, das Gutachten betreffs Schadenersatzes zurückweisend gewesen zu sein.

Zur Beleuchtung der mit eingeatmeter Luft zugeführten schädlichen Substanzen dient der *Schneeberger Lungenkrebs*, der zum erstenmal im Jahre 1878 von HESSE² beschrieben wurde. Seine ursprüngliche kurz gefaßte Beschreibung kann heute noch mit Interesse gelesen werden.

Unter den 600 bis 700 dortigen Arbeitern betrug die jährliche Sterblichkeit des Leidens etwa 75 % der übrigens großen Gesamt mortalität, die von akzidentellen Unglücksereignissen abgerechnet mit 28 bis 32 Todesfällen (davon 22 bis 24 an Lungenkrebs) einregistriert wurde. Es sind 8 Gruben bis zu 1500 Ellen Tiefe, aus denen Kobalt, Nickel und Arsen gewonnen werden.

Die den Bedarf dreifach deckenden, zum Bergbau drängenden „auserwählten“ Knaben beginnen mit 16 Jahren ihre Tätigkeit. Die jungen altern wie Väter sehr schnell und gehen mit aller Wahrscheinlichkeit früher oder später ihrem schweren Schicksal entgegen. Die Beschäftigung unten in den Gruben ist nicht sehr hart, das Ein- und Ausfahren dagegen außerordentlich anstrengend, der Arbeiter kommt „madennaß“ in die freie Luft hinaus.

Der Beginn des Leidens bleibt längere Zeit hindurch latent. Das erste Symptom besteht als Regel in einem unbestimmten Stechen in der Brust, das nur bei gleichzeitiger Pleuritis genauer lokalisiert wird. Zuweilen ist der Beginn aber plötzlich mit den Erscheinungen einer Pneumonie oder eines Rheumatismus. Im weiteren Verlauf ist ein quälender bis zur Erschöpfung abmattender, oft von Erbrechen begleiteter Husten das am meisten hervortretende Symptom, ein durch blutige Beimischung ziegelrot gefärbter Auswurf kommt später hinzu. Sehr häufig stellen sich pleuritische Exsudate auf der Seite des Krebses ein. Die Lunge wird verödet, der Kranke ist m. a. W. „bergfertig“ geworden und geht im besten Mannesalter (in den Vierzigerjahren) marastisch oder bisweilen durch eine profuse Lungenblutung zu Grunde. Es kommt aber auch vor, daß Leute, die nicht konstant einfahren und einen Teil ihres Unterhaltes durch Nebengeschäft außerhalb der Grube erwerben — überhaupt unter bessern Verhältnissen leben —, ein Alter bis zu 70 Jahren erreichen. Dagegen sind schlechte Nahrung und Trunksucht prädisponierend, ebenso erkranken diejenigen Arbeiter eher, welche sich nach dem Verlassen der Grube unmittelbar und ohne jeglichen Schutz den jeweiligen Witterungsverhältnissen aussetzen.

Die Sektion ergibt wallnuß- bis faustgroße, von der Lungenwurzel ausgehende Krebsmassen; zuweilen wuchern Tumoren von der Pleura unter der Haut heraus und werden auch von außen deutlich sichtbar. Nach den von E. WAGNER³ ausgeführten pathologisch-anatomischen Untersuchungen handelt es sich um einen blassen, von der Lungenwurzel, wie gesagt, sich verschieden tief in die Lunge hinein peribronchial fortsetzenden, stellenweise bis zur Pulmonalpleura reichenden Markschwamm, der an zahlreichen Stellen durch die Rippen hindurchwuchert und nach innen auf der Schleimhaut zur Verengung des Lumens Veranlassung gibt. Die schwarz gefärbten Lymphdrüsen waren übrigens in allen untersuchten Fällen von Geschwulstabsatzung vollkommen frei. Mikroskopisch gesehen ist diese Geschwulstform den weichen, nicht epithelialen Lymphosarkomen hinzuzurechnen.

In ätiologischer Beziehung ist, weil der Sohn so häufig in ganz ähnlicher Weise erkrankt wie der Vater vor ihm, auch von erblichen Einflüssen gesprochen worden; sicherlich kann aber hier nur von einer Pseudo-Heredität die Rede sein. Die allgemein geltende Erklärung geht darauf hin, daß es die Einatmung der dem Speisekobalt beigemischten kleinsten

¹ MÜLLER, F. C.: Primäres Lungenkarzinom oder allgemeine Karzinose, D. m. W., 1913, S. 528.

² HESSE: Das Vorkommen von primärem Lungenkrebs bei den Bergarbeitern der Consort-schaftlichen Gruben in Schneeberg. A. f. Heilk., 1878, Bd. 9, S. 160.

³ WAGNER, E.: Nachschrift zu HESSE's Aufsatz.

Arsenmengen ist, welche die Schuld zu tragen hat. Wenn dies richtig wäre, bekommt jene von HUTCHINSON¹ verfochtene Lehre vom habituellen Arsengebrauch als für Krebs prädisponierend eine gewisse Stütze. Die behauptete Zunahme desselben in der Neuzeit² ist durch den häufigen Gebrauch, oder vielleicht richtiger Mißgebrauch, dieses oft so ausgezeichneten Heilmittels teilweise erklärt worden.

(Auch bei **Tieren** zeigen vereinzelt Erfahrungen auf dieselbe Möglichkeit hin. So z. B. berichtet SCHINDELKA³ von einem wegen Warzen äußerlich und innerlich Monate hindurch mit Arsen behandelten Ardennerhengst, bei welchem gerade an der Stelle einer geheilten Warze ein großes ulzerierendes Epitheliom entwickelt wurde. In bezug auf Tiere kann ferner hinzugefügt werden, daß z. B. bei Hunden Lungentumoren ab und zu beobachtet werden. In der Mäuselunge hat bei uns HAALAND⁵ metastatische Knoten von transplantiertem Sarkom gesehen).

Wir kehren nach dieser Digression mit einigen abschließenden Bemerkungen zum Schneeberger Lungenkrebs zurück. Zu dessen Bekämpfung und Vorbeugung stellte der Bergarzt HÄRTING folgende Maßnahmen auf:

*Ausgiebige Ventilation,
Abkürzung der Schichten,
Fahrstühle,
Lohnerhöhung,
Mäntel,*

von denen die beiden letzten Forderungen in Erfüllung gegangen sind. Am besten soll sich indes ein periodischer Wechsel in den verschiedenen Gruben bewährt haben. Nach der Monographie ADLER'S (l. c. S. 30) existiert die Krankheit jetzt nicht mehr und sollte demnach nur noch von einem allerdings bedeutenden historischen Interesse sein. Leider ist die Angabe viel zu optimistisch; so spät wie im Jahre 1913 teilt ARNSTEIN ein Sektionsresultat mit und fügt hinzu, daß im Sächsischen Erzgebirge der Schneeberger Lungenkrebs heutzutage sehr häufig zur Beobachtung kommt.

Auf das Hantieren mit *chemischen Substanzen*, besonders dem Zyanalkali, führt ein Kranker SCHECH'S⁶, Photograph von Fach, sein Leiden, Lungen-sarkom, zurück.

Im Fall KL. HANSSEN'S von Trachialkarzinom (l. c.) war Alkoholismus vorausgegangen.

¹ HUTCHINSON, J.: Some of my opinions, B. k. W., 1904, S. 977.

² Vgl. u. a. I. von WICZKOWSKI: Primärer Lungenkrebs, D. m. W., 1913, S. 1379.

³ SCHINDELKA, zit. nach RASCH: Hudens Sygdomme, 1895, III, S. 463.

⁴ ARNSTEIN, A.: D. m. W., 1913, S. 1009.

⁵ HAALAND, M.: M. R., 1912, S. 62.

⁶ SCHECH, PH.: D. A. k. M., 1891, Bd. 47, S. 411.

Nachtrag.

Folgender Fall ist während der Korrektur hinzugekommen, weshalb derselbe in das Verzeichnis S. 132 nicht eingetragen werden konnte:

66.

Rechtsseitiges, offenbar vom Hauptbronchus entwickeltes Lungensarkom bei einem wahrscheinlich syphilitisch infizierten Grubenvorsteher, mit physikalischen Zeichen einer Pleuritis. Hämoptöe. Verbreiteter hämorrhagischer Ausschlag an den Oberextremitäten.

KARL J., 59-jähriger, unverheirateter Grubenvorsteher, trat am 4. April 1921 in die Abteilung ein. Er stammt eigentlich aus Smaalenene, hat sich aber seit vielen Jahren in Vestland (Sætedalen) aufgehalten, wo er in „Evje Nickelgruben“ seine Anstellung hatte.

Die Eltern sind an Altersschwäche gestorben, eine Schwester lebt, ist gesund. Im Alter von 14 bis 18 Jahren litt er an suppurierenden Drüsenanschwellungen am Hals, wonach Narben unter dem Kiefer beiderseits zu sehen sind. In seinem 32. Jahr hat er beim Mittagessen ein Knochenstückchen in den Hals bekommen, „indem dasselbe in die Luftröhre heruntergeglitten ist“. Es dauerte fast ein halbes Jahr, ehe er dasselbe beim Hustenstoß wieder los wurde. Gleichzeitig ging ziemlich viel Blut ab. Im Jahre 1913 hatte er akuten Gelenkrheumatismus; von konsekutiver Herzaffektion weiß er nichts anzugeben. Voriges Jahr litt er an Brustfellentzündung, lag aber nicht zu Bett, ist nachher arbeitsfähig gewesen.

Die jetzige Krankheit begann im Dezember v. J. (1920) damit, daß er Atemnot und Stechen in der rechten Seite der Brust bekam, indem er gleichzeitig schlaf und matt wurde. Er mußte mit der Arbeit aufhören, suchte in Kristiansand S. einen Arzt auf, der ihm sagte, daß er von Brustfellentzündung mit Bronchitis angegriffen war. Er schwitzte in der Nacht, hustete, der Auswurf war blutig.

Später ist er eine Zeitlang in Arendal behandelt worden, kam zuletzt hierher, weil er nicht gebessert wurde. Er weiß keine Ursache seiner Krankheit anzugeben, war angeblich nicht venerisch infiziert (siehe Sektion), hat nicht Alkohol in Übermaß genossen. Die Luft in der Grube ist sehr staubig, er weiß aber nicht, ob andere der dort arbeitenden Leute von einer ähnlichen Krankheit befallen worden sind.

Status præsens. Das Aussehen entspricht ungefähr seinem Alter, er ist blaß, abgemagert (das Körpergewicht beträgt bei mittlerer Höhe 57.3 Kg.), sieht ziemlich schlecht, fast kachektisch aus. Ist beim vollen Bewußtsein, nimmt die aktive Rückenlage ein. Klagt über Schmerzen rechts unten in der Brust. P. 100, R. 22, Zunge feucht, die rechte Brusthälfte schleppt in der Atmung etwas nach. Rechts hinten Dämpfung vom Schulterblattwinkel bis zur Basis der Lunge, wo die Atmung und der Stimmfremitus aufgehoben sind. „Das Röntgenbild (Fig. 79) entspricht“, heißt es in der mitfolgenden Beschreibung, „einem daselbst vorhandenen pleuritischen Exsudat“. Sonst ist bei der Untersuchung (Harn etc.) nichts Besonderes nachzuweisen. Periphere Lymphdrüsenanschwellungen liegen nicht vor.

In der folgenden Zeit klagt er, neben allgemeinem Unwohlsein, schlechter Eßlust und Atemnot, besonders über Schmerzen in der rechten Seite des Brustkorbs, welche ihm den

Nachtschlaf rauben und schwer zu lindern sind. Er hustet ziemlich viel, der Auswurf, etwa 100 Gr., schleimig, mit Blut innig vermischt, ohne daß sich besondere Bestandteile, z. B. Tuberkelbazillen, darin nachweisen lassen. Die Körpertemperatur (Fig. 80) ist selten höher als 38, fällt zuweilen unter 36 hinab, am 13. April kommt abends eine Steigerung zu 39.4, die offenbar vom Auftreten eines eigentümlichen *Exanthems* her stammt: Auf den Extremitäten symmetrisch an beiden Seiten sieht man namentlich an der Streckseite, aber auch an der Beugeseite der Oberarme, zum Teil auch der Unterarme, einen hämorrhagischen

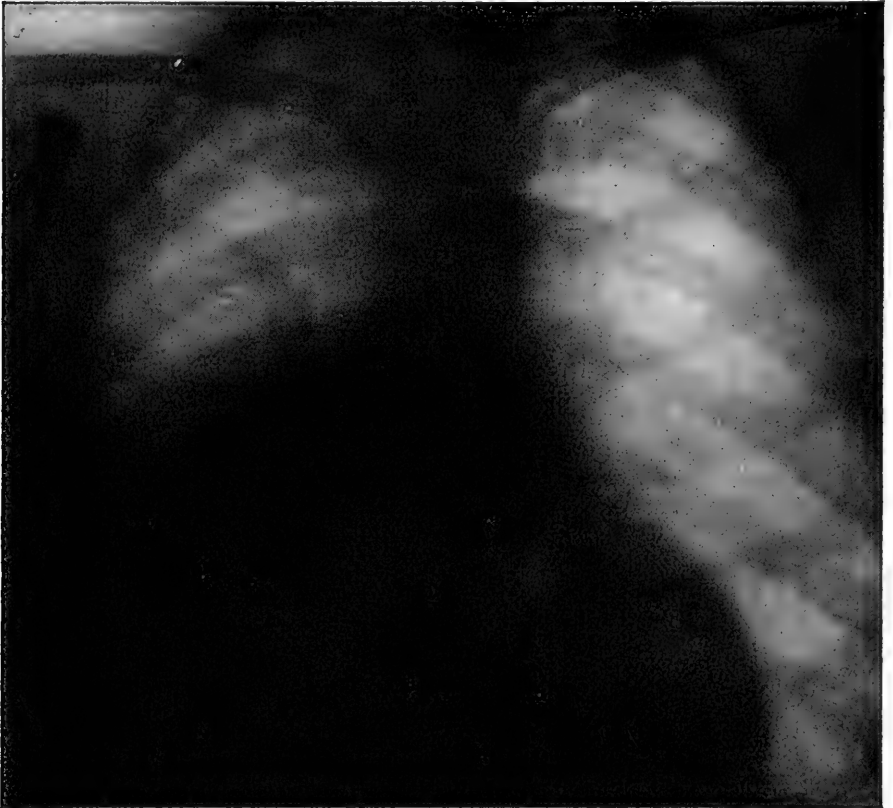


Fig. 79.

(schmerzlosen) Ausschlag, der von verschieden großen Flecken (kleinen Peteckien bis größeren, fast kinderhandgroßen, landkartenähnlichen Sugillationen) zusammengesetzt ist. Es ist daselbst auch Ödem in der Haut vorhanden. Auch die Hautdecke an der rechten Brustseite, wo er die starken Schmerzen hat, ist ödematös angeschwollen; ein Exanthem liegt aber an letzterer Stelle nicht vor. Das Exanthem erblafte etwas, tritt aber nach wenigen Tagen, diesmal jedoch besonders am rechten Oberarm — mit Peteckien und landkartenähnlichen Zeichnungen der größeren Sugillationen — wieder auf. Der Bluthusten dauert fort.

Blutuntersuchung:

Rote Blutkörperchen 4.7 Mill.

Weißer — 18.000 (hauptsächlich polynukleäre Leukozyten)

Farbe 50

25/4, 36.9–36.2. Diurese 1500. Unter stets zunehmender Schläffheit und umnebelten Sensoriums tritt der Exitus (übrigens recht plötzlich) nachmittags um 5 Uhr ein.

Sektion. Das Herz zeigt sich namentlich in der rechten Hälfte vergrößert (Gewicht 420 Gr.). Im Herzbeutel 50 Gr. Flüssigkeit, fibrinöser Belag an der Serosa, namentlich an der Basis und über dem rechten Ventrikel, liegt vor. Von den Aortenklappen ist eine etwas verdickt, sonst nichts zu bemerken.

Aorta, besonders Aorta thoracica, zylindrisch erweitert, die Wand derselben verdickt, die Intima uneben, geschwollen, („sohlenlederähnlich“, H. HEJBERG) zeigt graurötliche Erhabenheiten, abwechselnd mit Einziehungen, die von Fibrin belegt sind.

An der linken Lunge und Pleura ist nichts zu bemerken.

Die an der Brustwand festgewachsene rechte Lunge ist schwer, Luft fehlt in derselben so gut wie ganz, indem nur im teilweise pneumonisch infiltrierten obren Lungenlappen einzelne lufthaltige Partien zum Vorschein kommen. Im Unterlappen zeigt sich am Schnitt eine umfangreiche, weiche, graurötliche, zum Teil schleimig degenerierte, in der Circumferenz von

April 1921.

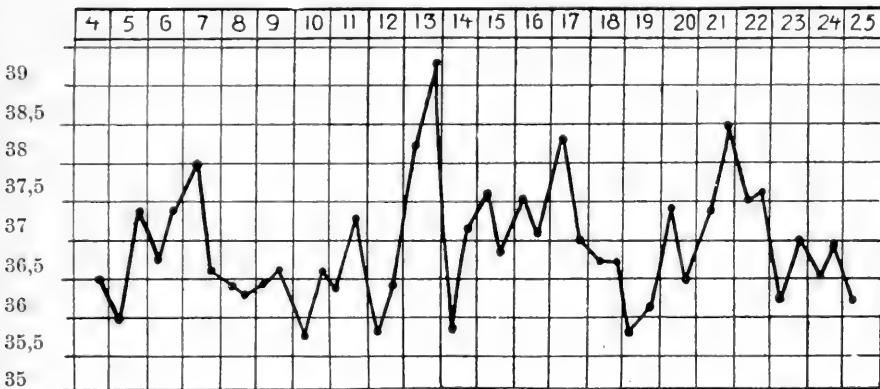


Fig. 80.

kleinen Knoten umgebene Geschwulstmasse, die sich offenbar von unten und hinten nach oben und vorn verbreitet hat. Der Hauptbronchus zeigt sich beim Aufschneiden verengert und geht in die Geschwulstmasse direkt über. Die Wand derselben ist infiltriert, die Schleimhaut ulzerierend. Das übrige Lungengewebe geschrumpft, narbig, blauschwarz pigmentiert.

Die Hilusdrüsen sind sehr stark geschwollen, von weicher, grauweißer Geschwulstmasse infiltriert.

In der Bauchhöhle findet sich leichter fibrinöser Belag am Peritoneum. Die Leber vergrößert, fettdegeneriert, wiegt 2580 Gr. In der rechten Niere tritt ein nußgroßer, ramollierter Geschwulstknoten hervor.

Bei mikroskopischer Untersuchung zeigt sich die Geschwulst von unregelmäßig geformten (spindel-, zum Teil epithelähnlichen) und angeordneten Zellen zu bestehen. Dieselbe ist am nächsten der Sarkomgruppe anzureihen.

Sektionsdiagnose:

Sarcoma pulmonis dextri (bronchi d.) c. metastasibus ad

Glandulas lymphaticas thoracis.

Ren dextrum.

Pericarditis sero-fibrinosa levis.

Endarteritis (luëtica?) aortae.

Hypertrophia cordis.

Peritonitis levis.

Hepar adiposum.

Zusammenziehung. 59-jähriger Arbeitsvorsteher in „Evje Nickelgruben“ hatte als jung suppurierende Drüsen am Hals, wo verbreitete Narben zu sehen sind; er schluckte, 32 Jahre alt, ein in die Luftwege gekommenes Knochenstückchen, das erst nach einem halben Jahr unter Bluthusten entfernt wurde. Im Jahre 1913 hatte er akuten Gelenkrheumatismus, jedoch (angeblich) ohne nachfolgende Herzaffektion (s. u.), 1920 Brustfellentzündung, ohne daß er zu Bett gelegen hat.

Die jetzige Krankheit fängt 4 Monate vor der Aufnahme (1921) mit Atemnot und Schmerzen in der rechten Seite des Thorax an; Brustfellentzündung ist diagnostiziert worden. Die Behandlung war erfolglos.

Beim Status præsens bietet der Kranke ein schlechtes, fast kachektisches Aussehen dar. Die Färbekraft des Blutes ist bis zur Hälfte herabgesetzt. Seine Hauptklage geht auf Schmerzen in der rechten Seite der Brust und Atemnot aus. Die physikalischen Zeichen sind diejenigen einer rechtsseitigen Pleuritis, eine Annahme, welche auch durch die Röntgendurchleuchtung gestützt wurde. Die Hautdecke war indes an dieser Seite — was bekanntlich bei Pleuritis äußerst selten ist — pastös geschwollen; ferner ergab die Probepunktion negatives Resultat. Die Temperatur schwankend, unregelmäßig, nicht gerade besonders hoch, stieg ein einzelnes Mal zu 39.5; gleichzeitig damit tritt ein hämorrhagischer, zum Teil von größern Sugillationen bestehender Ausschlag symmetrisch an beiden Oberextremitäten auf. Derselbe erblaßte, kam aber nach einigen Tagen, diesmal jedoch nur rechterseits, wieder. Nach einem Aufenthalt von 3 Wochen tritt unter hochgradiger Schwäche und Umneblung des Bewußtseins der Tod ziemlich schnell ein.

Die *Sektion* zeigt eine große Geschwulst im rechten untern Lungenlappen, daneben leichte Pericarditis, Herzhypertrophie, Retraktion einer Aortenklappe, leichte Peritonitis, Fettleber, tiefgreifende Änderung der Aorta intima, die auf Syphilis hindeuten könnte. Ob dieselbe für die Geschwulst Bedeutung hat, muß dahin stehen.

Der Fall hat mit Rücksicht auf den Schneeberger Lungenkrebs (bei Minenarbeitern, S. 193) Interesse. Die Luft war in Evje Nickelgruben, seiner Angabe nach, sehr staubig; von ähnlicher Krankheit bei andern, die sich dort aufhielten, wußte er jedoch nichts zu berichten.

Auch das, allerdings vor Jahren, hinuntergeschluckte Knochenstückchen ist durch die dadurch gesetzte lokale Reizung vielleicht nicht außer Betracht zu setzen.

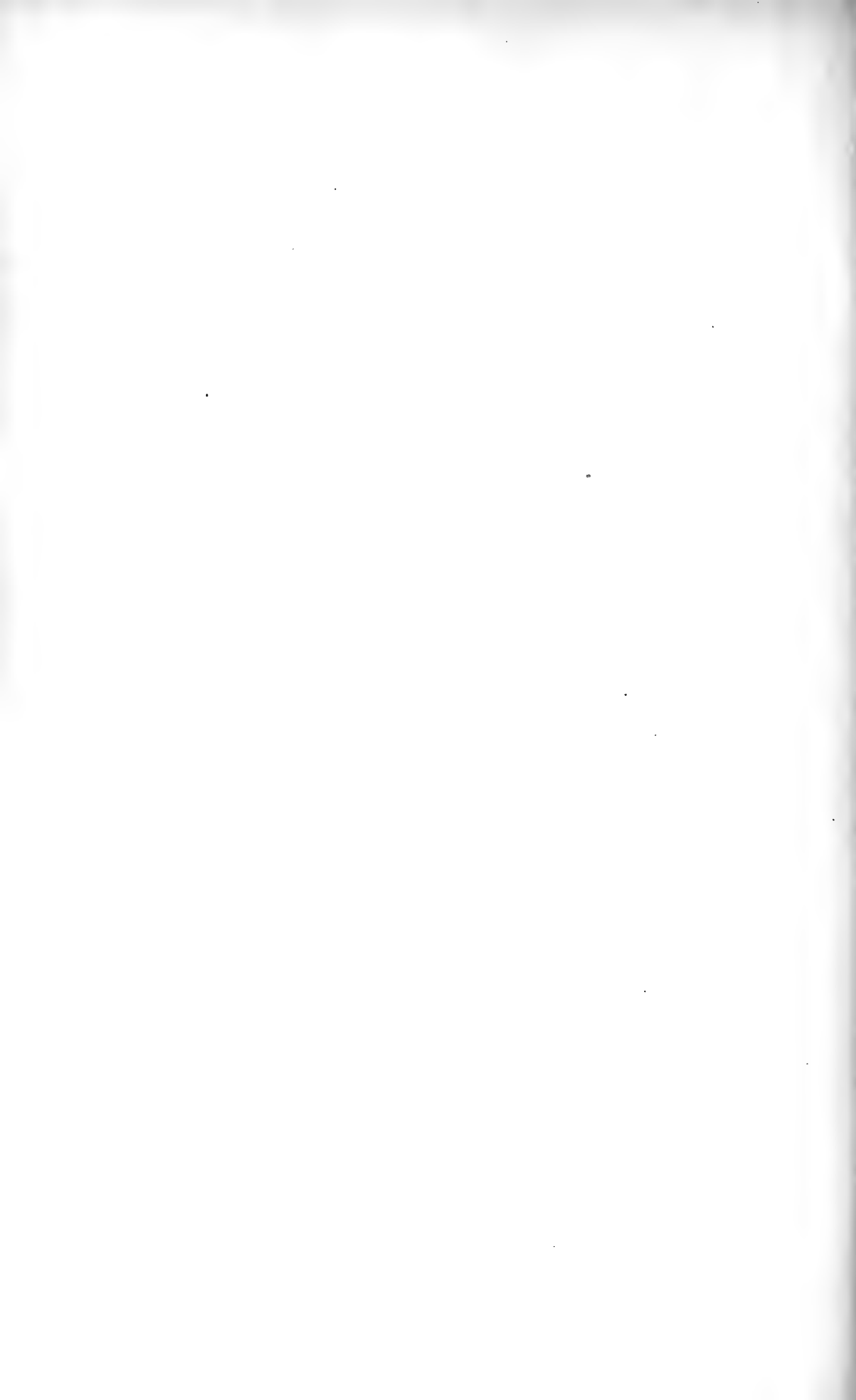
Ferner sind folgende Arbeiten erschienen, die nicht berücksichtigt werden konnten:

WILDHAGEN, K.: Primært Lungsarkom hos en 77 Aar gammel Kvinde, M. L., 1920, S. 567.

HAMPELN, P.: Zur Symptomatologie und Diagnose der malignen Lungentumoren, Grenzgeb., Bd. 31, H. 5.

FRÄNKEL, EUGEN: Über Luftröhrenkrebs, D. A. k. M., 1921, Bd. 135, S. 84.

Schließlich ist in bezug auf die vorn, S. 130, erwähnte Seltenheit der *Echinococcenkrankheit in Norwegen*, obgleich dies nicht eigentlich unserm Gegenstand angehört, noch zu erwähnen, daß H. THUE, M. S., ³/12 1919, den Fall eines faustgroßen, röntgenologisch gefundenen, von P. BULL operierten Echinococcus des linken Leberlappens bei einer finnischen Frau, die von unserer Poliklinik (C. SCHIÖTZ) überwiesen worden war, referiert hat.



DRITTER ABSCHNITT.

Pleuratumoren.

Allgemeine und spezielle Therapie der intra-thorazischen Tumoren.

Einleitung, Anatomisches, Übersicht des Materials. Wir sind jetzt zu dem von den Pleurageschwülsten handelnden dritten Abschnitt gelangt und befinden uns hier auf dem im geringsten Grad selbständigen Teil unseres Gesamtgebietes, indem die mediastinalen und pulmonären Neubildungen, wie wir es im Vorhergehenden mehrmals gehört haben, nicht selten von einer sekundären Ex- oder Transsudation begleitet sind. Es ist deshalb in bezug auf die Klassifizierung wohl möglich, daß der eine oder der andere der hier untergebrachten, aber nicht sezierten Fälle lieber seinen Platz im ersten oder namentlich im zweiten, über die Lungen handelnden Abschnitt hätte finden können. Dieses Rasonnement gilt z. B. dem kleinen 11-jährigen Mädchen in No. 23, das sich, wie man es mit gutem Grund vermuten kann, in Analogie mit No. 1 und 10 im vorigen Abschnitt, als an Lungsarkom leidend, lieber dort befinden sollte. Im zweiten der zuletzt erwähnten Kranken lag ein pleuritisches Exsudat, wie wir es erinnern, jedoch nicht vor. Bei der kleinen Patientin fehlt die Sektion, und wenn sie hier im dritten Abschnitt angebracht ist, rührt dies einfach daher, daß man als objektiven Befund eine hämorrhagische Pleuritis vor sich hatte.

Von *gutartigen* Tumoren in der Pleura sind sowohl *Fibrome* als *Lipome* (GUSSENBAUER¹) beobachtet worden. In einem von FITZ² mitgeteilten Lipomfall trat durch hinzugekommene Herzbeutelentzündung tödlicher Ausgang ein. Bei einem Neugeborenen fand MUUS³ einen am Pleuraüberzug des Zwerchfells sitzenden, gestielten, wallnußgroßen Tumor, der sich von embryonalem Lungengewebe zusammensetzte und von einem versprengten Stück des letztern abgeleitet wurde. Ein von Bindegewebe mit Ganglienzellen bestehender, von einem Intervertebralganglion aller Wahrscheinlichkeit

¹ GUSSENBAUER, C.: Zur Kenntnis der subpleuralen Lipome, erfolgreiche Operation, A. k. Ch., 1892, Bd. 42, S. 323.

² FITZ, R. H.: Intrapleural lipoma, pericarditis, pericardial exploration, Z. i. M., 1906, S. 1096.

³ MUUS, N.: V. A., 1904, Bd. 176, S. 180.

nach herrührender Tumor ist von KIENBÖCK u. FÖDERL¹ mit Erfolg operiert worden.

Ferner kommen *Zysten* als Dermoidgeschwülste und Echinococcusblasen² vor. Die letztern treten sogar relativ oft, und zwar meistens von der Lunge oder der Leber (siehe II. Abschnitt) fortgepflanzt, auf. Auch *Zysticercus cellulosae* (Tinte der *Tania solium*) ist, wiewohl außerordentlich selten, in der Pleura beobachtet worden.

Wesentlich von anatomischem Interesse ist ein lediglich aus Fibrin bestehender *Pseudotumor pleurae*, der von HORN³ am Sektionstisch gefunden wurde. Man denke nur an die geradezu kolossalen Gerinnsel, die sich bei Empyemoperationen in der Resektionsöffnung stellen und durch dieselben nach außen gewissermaßen „geboren“ werden.

Unter den *bösartigen* Geschwülsten sind die Karzinome zunächst zu erwähnen. Neben denselben bietet gerade für die Pleura (für die serösen Häute überhaupt) das sog. *Endotheliom* ein bedeutendes Interesse dar. Es ist dies eine flächenförmig über die Serosa verbreitete, hier und da mit Löchern, Gruben (daher chagrinlederartig aussehende) oder mit balkenförmigen Erhabenheiten (wie an einer Harnblasenschleimhaut bei chronischer Zystitis) versehene eigentümliche Geschwulstbildung, wodurch die Pleura, wie in unserm Fall 3, zu einer dicken, 2 Cm. und noch mehr messenden, beim Durchschneiden knirschenden Schwarte oder gar zu einem Panzer verwandelt wird, von welchem die entsprechende Lunge, wie es DORENDORF⁴ abbildet, von allen Seiten her umklammert wird. In einem ursprünglich von SCHWALBE⁵ beschriebenen, späterhin von FÜHRBRINGER⁶ erwähnten Fall ähnelte die wie in ein Doppelgehäuse umgewandelte Pleura etwa einem Kürbis (*Cucurbita*), dessen Fruchtfleisch der Neubildung, dessen Samenlager der Lunge entsprach. Das Ganze wog zusammen 4 Kg., ist jedoch in letzterer Beziehung durch eine von BOEKELMANN⁷ beschriebene Geschwulst, die mit der karnifizierten, zusammenge-drückten Lunge ein Gewicht von 8 Kg. hatte, bedeutendermaßen überflügelt worden. Ein Fall von BLUMENAU kommt unten zur Erwähnung. Auch zwischen den einzelnen Lungenlappen kann, wie die Abbildung bei TEIXEIRA DI MATTOS⁸ zeigt, das Neoplasma entwickelt sein. Die auffallend geringe Neigung desselben zur Bildung von Metastasen ist von mehreren Seiten

¹ KIENBÖCK u. FÖDERL: S. m., 1914, S. 252.

² z. B. MAYDL, C.: Echinococcus d. Pleura, 1891.

³ HORN, O.: Pleuritis fibrinosa productiva, H. t., 1907, S. 643.

⁴ DORENDORF, H.: Demonstration eines großen Pleuratumors, D. m. W., 1914, S. 258.

⁵ SCHWALBE, J.: Zur Lehre der primären Lungen-Pleurageschwülste, D. m. W., 1891, S. 1235.

⁶ FÜHRBRINGER, P.: ib., 1911, S. 571.

⁷ BOEKELMANN, W. A.: Een merkwaardig geval von Sarcoma pleurae sinistrae, Z. i. M. 1907, S. 374.

⁸ TEIXEIRA DI MATTOS, (I.-D., Freiburg), Leyden 1894.

ausdrücklich hervorgehoben worden. Solche kommen aber, wie z. B. im Fall No. 9 und im SCHWALBE'schen Fall, vgl. auch die Schrift von JOHNSON¹, vor.

Historisch gesehen war es für die Endotheliome zuerst ROKITANSKY², dann 13 Jahre später WAGNER³, die den primären Faserkrebs als flächenartige Umwandlung der Kostalpleura zu einer über die Wand gleichsam hingegossenen unebenen Masse (s. o.) beschrieben hatten. Die wahre Natur der Endotheliome ist in der später erschienenen reichhaltigen kasuistischen Literatur lebhaft diskutiert worden. Selbst die Berechtigung, den krankhaften Prozeß als eine „Geschwulst“ im eigentlichen Sinne des Wortes zu bezeichnen, ist zum Teil bestritten, indem derselbe (jedenfalls in einer gewissen Ausdehnung) entzündlicher Natur ist⁴. Die oben erwähnte geringe Neigung zur Metastasenbildung könnte vielleicht damit in Zusammenhang gebracht werden. Eine in der nächsten Umgebung, z. B. in der Form einer „villösen Pleuritis“, stattfindende Inflammation ist jedenfalls auf ein entzündungserregendes Moment, eventuell auf die Neubildung selbst, zurückzuführen. Andererseits ist das fortschreitende, infiltrierende, destruktive Übergreifen auf die unmittelbare Nachbarschaft, u. a. auf die Knochen, schließlich auch der klinische Verlauf, an und für sich so bösartig, daß man, welches wohl auch niemand ernsthaft leugnet, über den von einer Pleuritis chronica simplex durchaus verschiedenen, und zwar echt geschwulstartigen Charakter des Leidens keinen berechtigten Zweifel hegen kann.

In der Bezeichnung „Endotheliom“ liegt, daß der Prozeß der innern serösen Bekleidung seinen Ausgangspunkt nimmt. Zu welchem Grundgewebe ist nun dieser Belag im histologischen Verstand hinzurechnen? Wir wissen, daß die serösen Häute, embryologisch gesehen, vom mittleren Keimblatt ausgehen und dann als zur Bindegewebegruppe angehörig zu betrachten wären. Die davon ausgehenden Geschwülste, die Endotheliome, sollten demzufolge zunächst als Sarkome aufgefaßt werden, eine Ansicht, zu der sich HARBITZ⁵ anzuschließen scheint. Indessen ähnelt die Struktur der Endotheliome in viel höherm Grad derjenigen eines echten Karzinoms, so daß in seinem Sektionsbericht des Falles 3 unsern Materials, s. u., selbstverständlich ohne jede polemische Nebenabsicht, der Obduzent hinzufügt, daß bei der mikroskopischen Untersuchung die Zellen sowohl in ihrer An-

¹ JOHNSON, E. G.: Bidrag till Kännedomen om Endothelioma pleurae. Warfvinge's Festskrift 1894.

² ROKITANSKY, K.: Lehrb. d. path. Anatomie, 1861, Bd. III.

³ WAGNER, E.: Allg. Pathologie mit UHLE, 6. Auflage, 1874, S. 634 („Endothelkrebs“). Schon früher hatte er indessen in seiner Arbeit, das tuberkelähnliche Lymphadenom (A. f. Heilk., 1870, Bd. II, S. 509), einen Fall beschrieben, der unzweifelhaft dieser Kategorie anzureihen ist. Vgl. auch R. SCHULZ, ib., Bd. 17, S. 1.

⁴ NEELSEN, T.: Untersuchungen über den sog. Endothelkrebs, D. A. k. M., 1882, Bd. 31, S. 375.

⁵ HARBITZ, F.: Om Endotheliomer og dermed beslægtede Tilstande, M. L., 1896, S. 1189.

ordnung als in ihrem Aussehen den gewöhnlichen Krebszellen vollkommen ähnlich waren. In einem Fall, den HUISMANS¹ sezierte, hatte das Pleura-Endotheliom seinen Ausgangspunkt in einem latenten Magenkrebs, wobei also der echt krebsige Charakter des erstern nicht in den geringsten Zweifel gezogen werden kann. Auch makroskopisch kann der Krebs seinerseits dem Endotheliom recht ähnlich sein. So z. B. beschreibt PLIEN² einen Fall von Karzinom, wo sich das Brustfell von hirsekorn- bis erbsengroßen Knötchen so besät zeigte, daß man beim Darüberfahren mit dem Finger das Gefühl hatte, „als gleite die Hand über ein Reibeisen hin“.

Was schließlich die flächenhafte Ausbreitung des Endothelioms betrifft, so kommt dieselbe auch bei verschiedenen Krebslokalisationen, z. B. an der harten Hirnhaut und bisweilen auch im Magen, vor. BENDA³ erinnert in seiner Polemik gegen die Bindegewebetheorie der Endotheliome u. a. an das grundlegende Werk VIRCHOW's über die Geschwülste, worin dieser Autor nichts dafür im Wege findet, daß auch epitheliale Bildungen von Bindegewebe entstehen können. Insbesondere findet BENDA die scharfe Unterscheidung zwischen dem physiologischen Endo- und Epithelium künstlich aufkonstruiert und deshalb in ihrer Begründung ziemlich zweifelhaft. Seiner Ansicht nach ist die innere Auskleidung der serösen Häute ebenso gut als Epithel wie diejenige der Schleimhäute zu betrachten. WESTENHÖFER⁴ hat in bezug auf den gegenwärtigen Stand dieser Frage wahrscheinlich das Richtige getroffen, wenn er in Anschluß an eine Demonstration DORENDORF's die Bemerkung hinzuknüpft, daß Tumoren dieser Art bald als Endotheliome, bald als Karzinome beschrieben worden sind. In der Tat wird man beim Durchlesen der pathologisch-anatomischen Beschreibung in unserm Fall 4, der als Karzinom aufgefaßt und bezeichnet ist, nur einen unbedeutenden Unterschied finden können. Die häufige Beteiligung der Lymphgefäße hat zur Bezeichnung der Endotheliome als „Lymphangitis proliferata“ Anlaß gegeben. Dem entgegen findet BONHEJM⁵, daß die vom gesamten Brustfell, von sämtlichen Lymphspalten und Lymphgefäßen ausgehende Geschwulst eine selbständige, vom Karzinom durchaus verschiedene Stellung erfordert, weshalb seiner Meinung nach der WAGNER'sche Name „Endothelkrebs“ am liebsten aus der Nomenklatur gestrichen werden sollte.

Als zufälligen Nebenfund bei Endotheliom sah PODACK⁶ eine Ansiedlung von „Mucor corymbifer“ im Lungengewebe, indem sich das

¹ HUISMANS, L.: Zur klinischen und pathologisch-anatomischen Diagnose maligner Pleura-tumoren (Karzinom, Endotheliom?), D. m. W., 1912, S. 1278.

² PLIEN: Carcinom der Lunge mit Pleurametastasen, ib., 1903, V., S. 25.

³ BENDA, C.: Über das primäre Carcinom der Pleura, B. kl. W., 1897, S. 191.

⁴ WESTENHÖFER: ib., 1911, S. 203.

⁵ BONHEJM: D. m. W., 1904, S. 747.

⁶ PODACK, M.: Zur Kenntnis des sog. Endothelkrebs der Pleura und der Mucormykosen im menschlichen Respirationsapparat. D. A. k. M., 1899, Bd. 63, S. 1.

Brustfell davon usuriert zeigte. Außer in den Alveolen waren Pilzfäden auch in den Blutgefäßen vorhanden.

Im Vergleich mit den Karzinomen treten die *Sarkome*, von der Sarkomtheorie der Endotheliome (s. o.) weggesehen, ziemlich selten auf. So erinnert sich z. B. FRÄNKEL¹ aus seiner großen Erfahrung ein sicheres Beispiel des primären Pleurasarkoms noch nie gesehen zu haben. Solche sind jedoch u. a. von DERUSCHINSKY², BLUMENAU³, ISRAEL-ROSENTHAL⁴ beobachtet worden. GUTMANN⁵ hat eine sehr große Anzahl stecknadelkopf- bis kastanien-großer, gestielter Tumoren („Pleuritis polyposa sarcomatosa“) gesehen. Beimischung von quergestreiften Muskelfasern ist als „Rhabdomyosarkom“ beschrieben worden. Ein „Lejomyom“ lag in einem Fall KORNITZER's⁶ in der linken, ein Endotheliom in der rechten Pleura vor.

In bezug auf den nähern anatomischen Ausgangspunkt war von den Blutgefäßen im II. Abschnitt, S. 134, die Rede; ein von BUSSE⁷ beschriebenes gewaltiges Chondro-Myxo-Sarcoma pleurae dextrae meint RIBBERT⁸ von der Lunge selbst ausgegangen zu sein. Kombination des Sarkoms mit Dermoidzyste sah J. KRAUS⁹, eine Verbindung mit Karzinom lag in einem Fall von BÖHME¹⁰ vor. In bezug auf die nicht sehr seltenen *sekundären* Sarkome wird es kaum auffallend sein, daß ein kleines peripheres Sarkom zu einem sehr großen metastatischen Pleurasarkom, wie in einem Fall GRABOW's¹¹, Veranlassung geben kann. Aus der Literatur hinzuzufügen ist noch, daß HEDDÄUS¹² einen eigentümlichen Traubentumor der Pleura nach traubenförmigem Zervixsarkom der Gebärmutter beobachtet hat.

Nach diesen einleitenden Bemerkungen lege ich eine summarische Zusammenstellung unserer 17 Fälle der Reihe nach vor. Die *kursivierten* Nummern sind zur Sektion gekommen.

¹ FRÄNKEL, A.: D. m. W., 1911, S. 532.

² DERUSCHINSKY, S.: Primäres Pleurasarkom, D. m. W., 1888, S. 52.

³ BLUMENAU, M.: D. M. W., 1896, S. 57. Ein 23-jähriger Soldat hatte neben Druckgefühl in der linken Brustseite starke Schmerzen im linken Bein, wurde später paralytisch mit Blasen-Mastdarmschwäche etc. Bei der Sektion fand man in der linken Pleurahöhle eine dieselbe ausfüllendes 7 Kg. schweres Rundzellensarkom. Die 3 letzten Brust- und 2 ersten Lendenwirbel waren erweicht, das Rückenmark komprimiert.

⁴ ISRAEL-ROSENTHAL: Bidrag til det primære Pleurasarkoms Klinik, N. m. A., 1900, No. 7.

⁵ GUTMANN, C.: Beitrag zur Kenntnis der primären malignen Tumoren der Pleura. D. A. k. M., 1903, Bd. 55, S. 337.

⁶ KORNITZER, E.: B. k. W., 1919, S. 1039.

⁷ BUSSE, O.: V. A., 1907, Bd. 189, S. 1.

⁸ RIBBERT, H.: ib., 1909, Bd. 196, S. 341.

⁹ KRAUS, J.: I.-D., Bonn, 1893.

¹⁰ BÖHME, M.: Primäres Sarco-Carcinom der Pleura, V. A., 1880, Bd. 81, S. 181.

¹¹ GRABOW: Über ein auffallend mächtiges Pleurasarkom nach primärem Sarkom, B. k. W., 1910, S. 1625.

¹² HEDDÄUS, A.: D. m. W., 1911, S. 661.

Zusammenstellung des Materials:

- No. 3, Mann, 53 Jahre: *Endothelioma pleurae sinistrae*.
 „ 4, Frau, 59 „ : *Carcinoma pleurae sinistrae*.
 „ 9, „ 61 „ : *Endothelioma pleurae sinistrae*.
 „ 11, Mann, 70 „ : *Carcinoma pleurae sinistrae*.
 „ 12, Frau, 59 „ : *Pleuritis haemorrhagica dextra*.
 „ 22, „ 54 „ : *Pleuritis serosa sinistra*.
 „ 23, Mädchen, 11 Jahre: *Pleuritis haemorrhagica dextra*. *Sarcoma cruris dextri*.
 „ 24, Mann, 77 Jahre: *Pleuritis haemorrhagica dextra*.
 „ 29, „ 50 „ : *Pleuritis haemorrhagica (carcinomatosa) sinistra*.
 „ 35, „ 43 „ : *Pleuritis haemorrhagica bilateralis*.
 „ 41, „ 19 „ : *Endothelioma pleurae dextrae*.
 „ 46, „ 57 „ : *Carcinoma pleurae nach Magen-Leberkrebs*.
 „ 54, Frau, 62 „ : *Pleuritis haemorrhagica et adiposa (carcinomatosa)*.
 „ 60, „ 53 „ : *Carcinoma colloides pleurae dextrae (Carcinoma ovarii)*.
 „ 61, „ 54 „ : *Carcinoma pleurae bilateralis nach Magen-Leberkrebs (Abscessus sub-diaphragmaticus)*. Ist S. 187 referiert worden.
 „ 62, Mann, 65 „ : *Pleuritis bilateralis (Tumores glandulosi)*.
 „ 63, Frau, 52 „ : *Pleuritis dextra*. *Sarcoma femoris sin.*

Anhang.

- No. 25, Frau, 35 Jahre: *Lymphoma pleurae etc.*
 „ 33, Mann, 31 „ : *Pleuritis haemorrhagica sinistra. Granulomatosis*.
 „ 59, „ 76 „ : *Pleuritis inveterata dextra. Carcinoma oedophagi et pulmonis sinistris*.

Obs.: Letzterer Fall kommt unter der Differentialdiagnose zur Erwähnung.

Die *Sektion* ist also in 9 Fällen, d. h. etwa in der Hälfte, ausgeführt, während dieselbe in den andern verweigert wurde. Unter den Sezierten sind 5 primärer Art, davon 3 Karzinome (No. 4, 11, 29), 2 Endotheliome (No. 3, 9), mit welcher letzterer Form wir uns etwas näher beschäftigt haben und zu der wir unten wieder zurückkommen werden. Die 4 übrigen sind Sekundärkrebs, die von der Leber (No. 54?), von Magen-Leber (No. 46, 61), vom Eierstock (No. 60) herrühren. Im letztern Fall ist das Karzinom kolloider Art:

60.

Carcinoma colloides ovarii dextri operatum. Carcinoma pleurae dextrae metastaticum etc.

GERTRUD J., 53-jähriges Dienstmädchen am R.-H., kam am 18. Mai in die Abteilung ein. Die früher an Magen- und Herzbeschwerden leidende Kranke ist im Jahre 1905 wegen eines kolloiden Karzinoms des Ovariums in der chir. Abt. B. operiert worden. Nach langsamer Rekonvaleszenz wurde sie leidlich gesund, bis sie im Januar d. J. von Fieber und Rückenschmerzen befallen wurde. Gleichzeitig bemerkte sie Zunahme des Abdominalumfanges, Atemnot kam hinzu. Sie ist von der chirurgischen Abteilung zu uns überwiesen worden.

Das Abdominalmaß war bei der Aufnahme 95 Cm., auch oben am Thorax waren hervortretende Venenerweiterungen zu sehen. Starke Dämpfung in den untern und lateralen Partien mit ausgesprochenem Fluktuationsgefühl und geändertem Perkussionsschall beim Lagewechsel ist vorhanden. An der Hinterfläche der rechten Lunge eine handbreitgroße Dämpfung,

wo fernes Bronchialatmen mit vereinzelten Rasselgeräuschen zu hören ist. Als sie über die peinliche Ausspannung des Leibes klagte, ist am 6. Juni eine Paracentesis abdominis (wobei es indessen wegen der kolloiden Beschaffenheit des Fluidums nicht gelang einen Tropfen zu entleeren) vorgenommen worden.

22/6 war der Umfang des Leibes zu 116 Cm. gewachsen, die Dämpfung bis zum obern Drittel des Epigastriums hinaufgestiegen. Herzimpuls im 2. Rippenzwischenraum sichtbar, der Processus xiphoideus nach vorn hervorgetrieben. Sie muß regelmäßig Morphium haben. Die Atembeschwerden nahmen mehr und mehr zu; sie ist am 12. Juli gestorben.

Sektion. Carcinoma colloides ovarii dextri operati et ovarii sinistri, c. metastasibus ad Peritoneum,
Omentum,
Diaphragma
Pleuram dextram.

Hydronephrosis lev. gradus.

Sobald man den Unterleib öffnete, strömten enorme Mengen (12 à 15 Liter) einer an flüssige, grüne Seife erinnernden kolloiden Flüssigkeit heraus. Das große Netz liegt wie eine dicke Wulst vor dem Quercolone aufgerollt. An der Pleura costalis und pulmonalis sieht man rechts unten eine Anzahl hanfkorngroßer Knoten, die von einer mit blutigem, kolloidem Inhalt gefüllten Zyste bestehen.

Die Affektion saß, indem wir den Faden unserer Übersicht wieder aufnehmen, fünfmal links (No. 3, 4, 9, 11, 54), einmal rechts (No. 60), zweimal beiderseits (No. 46, 61), in 4 Fällen (No. 3, 11, 29, 46) trat dieselbe bei Männern, gleichfalls in 4 Fällen (No. 4, 9, 54, 61) bei Frauen auf.

Von den 8 *nicht sezierten* Fällen stammt No. 12 von der Brustdrüse her, während sich bei 5 Fällen (No. 22, 24, 35, 41, 62) weder in bezug auf den Ausgangspunkt, noch hinsichtlich des speziellen Charakters der diagnostizierten Neubildung irgend etwas Sicheres aussprechen ließ. Die Affektion saß bei den betreffenden Kranken einmal (No. 22) links, fünfmal (No. 12, 23, 24, 41, 63) rechts, zweimal (No. 35, 62) beiderseits. In dieser Rubrik kommen auch die metastatischen Sarkome (No. 23, 63), die beide rechts saßen und die einzigen dieser Art unseres Pleuramaterials darstellen. Rechnen wir dieselben (bei Frauen) mit, gehört die eine Hälfte (4) den Männern, die andere (4) den Frauen zu.

Sonst ist von diesen kleinen statistischen Daten nicht viel zu schließen. Der überwiegende linksseitige Sitz in den sezierten Fällen ist wohl als zufällig anzusehen. Bei den nicht sezierten Fällen traf gerade die umgekehrte Lokalisation zu. Nur die überwiegende Mehrzahl der Karzinome tritt, besonders wenn auch die Endotheliome dazu gerechnet werden, als Tatsache hervor.

Symptomatologie. Wir werden zur Illustration gleich die zwei, uns in medias res führenden Endotheliomfälle vorlegen, von denen namentlich der erstere sowohl in klinischer als anatomischer Hinsicht großes Interesse darbietet:

3.

**Endothelioma pleurae sinistrae mit einem sich nach vorn hervordrängenden Tumor.
Cicatrix ventriculi.**

Der Kranke ist ein 53-jähriger hochintelligenter Akademiker und Politiker, in dessen Familie bisher keine besonderen Krankheiten vorgekommen sind. Er ist verheiratet, hat 6 Kinder, unter denen ein kleiner Knabe später an Darmphthise gestorben ist. (Die Frau gegenwärtig gesund, starb aber wenige Jahre nach dem Tod ihres Mannes an Krebs des Unterleibes.) Selbst war er leidlich gesund bis zum Jahre 1876, als er ein ernsthaftes Typhoidfieber akquirierte, dessen Folgen er langsam, wenn überhaupt je, überstanden hat. Eine Vorsicht in Speise und Trank ist er späterhin gezwungen stets zu nehmen. Im Jahre 1882 hatte er eine Darmblutung, wodurch er angeblich mindestens einen Liter Blut verlor. Seit dieser Zeit hat er häufig an Diarrhöe gelitten, der Leib ist im allgemeinen aufgetrieben und oft schmerzhaft gewesen. Namentlich unterhalb des linken Rippenbogens hat er eine wunde Stelle gehabt; zur Linderung sind verschiedene Linimente eingerieben, bei größern Beschwerden Opium, gewöhnlich in Verbindung mit Chinin, einmal eine Karlsbaderkur, dann Lapispillen eine Zeitlang gegeben worden.

Er ist in vielen Jahren in stark aufreibender, politischer Arbeit lebhaft engagiert gewesen und konnte nur mit Aufwand einer großen Willenskraft seiner vielseitigen Arbeit obliegen, bis er Anfang März 1898, nach besonderer geistiger Überanstrengung, von einer linksseitigen *Brustfellentzündung* befallen wurde. Dieselbe entwickelte sich langsam, fieberlos, er ging anfangs täglich zu seinem Bureau, ehe er sich zu Bett zu legen entschließen konnte. Die Pleurahöhle war sowohl vorn als hinten ganz voll. Am 23. März entleerte ich mit dem Potain'schen Apparat 1200 Ccm. einer auffallend dunkel gefärbten, bräunlich gelben, beim durchfallenden Licht aber vollkommen klaren Flüssigkeit, in der sich bei mikroskopischer Untersuchung eine Anzahl großer, stark fetthaltiger, kolloid-ähnlicher Zellen nachweisen ließen. Die obere Grenze der Dämpfung sank danach nur wenig und hat schon nach einigen Tagen ihre ursprüngliche Höhe wieder erreicht. Die Atembeschwerden waren indes in ruhiger Bettlage nur gering, weshalb eine erneute Entleerung (800 Ccm.) erst am 27. April vorgenommen wurde. Trotz der Anwendung gewöhnlicher Vorsicht folgte Pneumothorax, der sich durch einen hohen, fast tympanitischen Schall unterhalb des Schlüsselbeins und durch Tintement métallique in der Gegend der Spina scapulae hinten erkennen ließ. Er war dabei ziemlich kurzatmig, die vorher normale Körpertemperatur stieg bis 38.4° , er fing an zu husten, der Auswurf war aber nur gering, von schleimigem Inhalt; Blut hat er niemals darin gesehen. Das remittierende, nicht gerade hohe Fieber dauerte bis Ende Juni, als es herabfiel. Auch der Reizhusten ließ jetzt nach, die physikalischen Erscheinungen der Luftansammlung schwanden allmählich, nachdem sich die Pleurahöhle mit Flüssigkeit wieder aufs neue gefüllt hatte. Er wechselte Wohnung, nahm Aufenthalt auf dem Lande, in der Nähe von Kristiania, wo er auch von Dr. med. J. Bugge regelmäßig besucht wurde. Bei einer vorgenommenen Probepunktion erhielten wir eine Flüssigkeit von ähnlicher Beschaffenheit wie früher; in derselben fanden sich außer Fettkörnchenzellen noch staubförmige, bräunlich gefärbte Massen in reichlicher Menge.

Im Juli traten wieder einige Fieberbewegungen auf, ohne daß die Temperatur jedoch höher als zu 38° hinaufstieg. Die Pulsfrequenz (Fig. 81), welche früher etwa 100 betrug, stieg um diese Zeit bedeutend, zu 130 bis 140, selbst bei leidlichem, subjektivem Befinden; der Puls war klein, aber in den beiden Radialarterien gleich, die Atmung in der Regel 20 in der Minute. Es zeigte sich jetzt auf der linken Brusthälfte vorn starkes Ödem, das allmählich bretthart wurde und im nachfolgenden Monat (August) bedeutend zunahm. Es bildete sich unterhalb der Papille eine beutelförmige Hervordrängung, welche sich schräg nach unten zur entsprechenden Achselhöhle hin fortsetzte. Er nahm gewöhnlich die aktive Rückenlage ein. Die Diurese war 1000 bis 1500 Ccm., Eiweiß oder andere abnormen Bestandteile lagen im Harn nicht vor. Als die Körpertemperatur wieder normal wurde, fiel

auch der Puls, ohne jedoch unter 124 hinabzugehen. Nur an einem einzelnen Tage ist er zu 116 gezählt worden. Die alten Verdauungsbeschwerden, Übelkeit etc., gegen welche Digestiva wirkungslos waren, machten sich geltend.

Mittlerweile fing der leere Perkussionsschall links vorn an, sich aufzuklären, gleichzeitig damit sank diese Brusthälfte mehr und mehr ein. Ein quälendes Druckgefühl war auf dieser Seite vorhanden. Die Diurese sank im Frühherbst zu 300 bis 400 Ccm. hinab, ging aber unter dem Gebrauch von Wachholdertee wieder etwas in die Höhe. Ein einzelnes Mal stieg die Temperatur während dieser Zeit zu 38.7°, sank aber schon am nächsten Tage zu 36.6 und blieb in der folgenden Zeit stets vollkommen normal. Da, wo er zwischen der Papille und dem linken Sternalrand das genannte Druckgefühl besonders stark gefühlt hatte, entwickelte sich ungefähr an der ödematösen Stelle nach und nach ein großer Tumor, der anfangs über die Haut nur schwach prominente, gleichzeitig traten in der entsprechenden Achselhöhle 2 nußgroße Drüsen auf. In dieser Periode der Krankheit hat er Jodkali einige Zeit hindurch eingenommen.

1899. Der Zustand hielt sich anfangs ziemlich unverändert. Eine chirurgische Konsultation mit Dr. MALTJE führte zum selbstverständlichen Resultat, daß jeder operative Eingriff kontraindiziert wäre. Als eine Morphiumeinspritzung nicht allein auf die Schmerzen,

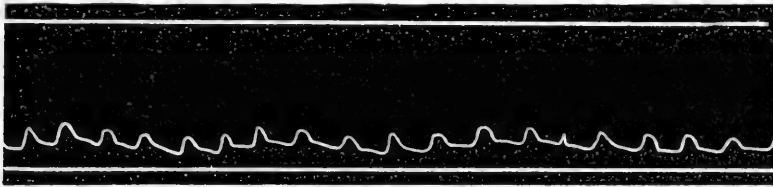


Fig. 81.

sondern auch auf die Eßlust wohltuend einwirkte, wurde eine solche ab und zu gesetzt, ohne jedoch weder von dem außerordentlich geduldigen Kranken selbst oder von den Angehörigen je mißgebraucht zu werden. Auch Codein (1 Cg.) und ein paarmal Heroin (1 Mg.) waren recht nützlich. Der äußere, linksseitige Tumor war im stetigen, und zwar ziemlich raschen Wachstum begriffen, so daß er im Frühling fast die Größe eines Kindskopfes erreicht hatte. Er schien mit der Unterlage fest zusammengewachsen zu sein, indem er sich in keiner Richtung bewegen ließ. Im Monat Mai ist ein einzelnes Mal perikarditisches Reibungsgeräusch gehört worden. Knöchelödeme treten jetzt hinzu. Das Bewußtsein hielt sich ungetrübt, Decubitus ist unter sorgfältiger Pflege entgangen worden. Der Zustand ging von jetzt ab ziemlich rapide hinunter, er war aufs äußerste abgemagert; in den ersten Tagen von Juni war es klar, daß der Exitus lethalis nicht lange auf sich warten lassen könnte. Die jetzt bedeutende Atemnot stieg bis zur Suffokation, unter welcher die langwierige und namentlich in der letzten Zeit ziemlich schmerzhaft Krankheit am 10. Juni abgeschlossen wurde.

Die Sektion ist von Dr. TH. BORGES, damaliger, seitdem verstorbener Assistent am pathologischen Institut, mit großer Sorgfalt ausgeführt worden.

Todesstarre und beiderseitige Knöchelödeme liegen an der Leiche vor. Das am Leben beobachtete starre Ödem vorn links am Thorax ebenso wie die mit der 3. und 4. Rippe zusammengewachsene Geschwulst tritt auch nach dem Tod deutlich hervor.

Brusthöhle. Bei Lösung der Haut vom Skelett schneidet man zunächst die äußerlich sitzende Geschwulst durch. Ein kleiner Teil derselben hängt an der Haut fest. Die Schnittfläche ist grauweiß, fest wie sklerotisches Bindegewebe, das Zwerchfell steht rechts in der Höhe der 4., links in der Höhe der 8. Rippe, wo dasselbe wie eine straff infiltrierende Wand dem palpierenden Finger entgegensteht. Bei der Wegnahme des Brustbeins hat man den Eindruck, in eine feste Tumormasse zu schneiden. Das Herz ist stark nach rechts verschoben, indem sich der linke Rand desselben gerade in der Mittellinie befindet.

Der Eingang zur linken Pleura ist durch dieselbe sklerotische Masse vollständig verschlossen, von welcher auch die gegen das Brustfell kehrende Fläche des Herzbeutels infiltriert ist. Ein Versuch, die Geschwulst mit der Hand herauszuschälen, muß als unmöglich aufgegeben werden. Wenn man dieselbe mit dem Messer löst, gelangt man durch eine 2 Cm. dicke Schicht in eine große, mit puriformer, hämorrhagischer Flüssigkeit gefüllte Höhle hinein. Dieselbe enthält Fibrinklumpchen, Brocken und ödematöse Fetzen, welches zusammen einen halbdicken Brei bildet, der sich mit der Hand ausschöpfen läßt.

Die Höhle zeigt sich von der linken Pleura gebildet zu sein, deren Wände überall von einer sehr festen, grauweiß aussehenden, homogenen Geschwulstmasse durchsetzt sind. Dieselbe ist an der Übergangsstelle zum Zwerchfell am dicksten, 3—5 Cm., an der Mitte des letztern beträgt sie nur 0.5 Cm. Bei mikroskopischer Untersuchung zeigt sich die Infiltration nicht das Zwerchfell zu durchdrängen. Die dünnste Schicht, welche nur ein paar Millimeter beträgt, findet sich hinten über den Rippen, von welchen es nicht gelingt sie oszulösen.

Die *linke Lunge* bildet einen kleinen, luftleeren Kuchen, welcher dicht an der Wirbelsäule zusammengeklemt ist und dessen Länge 10 Cm., Breite 5—6 Cm. und Dicke 3 Cm. beträgt. An der Außenseite der Lunge befindet sich eine 0.6 Cm. dicke Schicht von Geschwulstmasse. Beim Druck läßt sich eine grauweiße, fast puriforme Flüssigkeit von der Schnittfläche herauspressen. Die Bronchien werden von der Luftröhre aus ohne Schwierigkeit aufgeschnitten. In der Lunge selbst ist nirgends eine Geschwulstentwicklung mit bloßem Auge zu entdecken. Mikroskopisch läßt sich dagegen deutlich verfolgen, wie sich die Geschwulstmasse in die Tiefe fortsetzt. Die haufenweise angesammelten Zellen nehmen jedoch, je tiefer man hineindrängt, an Zahl mehr und mehr ab. Die außerordentlich dünnen und atrophischen Bronchialverzweigungen sind nicht von Geschwulstmasse umgeben, in der Schleimhaut ist nirgends ein etwaiger Ausgangspunkt des Tumors zu entdecken.

Die *rechte Pulmonalarterie* ist mit ihren Verästelungen thrombosiert, die Pulmonalvenen sind dagegen leer. Hals-, Mediastinal- und Bronchialdrüsen sind nicht infiltriert, auch die Speiseröhre ist frei. Aorta descendens ist teilweise mit dem infiltrierten Brustfell zusammengewachsen.

In der *rechten Pleurahöhle* findet sich ungefähr 1 Liter einer klaren, serösen Flüssigkeit. Keine Adhäsionen zwischen den beiden Blättern der Serosa, die überall glatt und spiegelnd aussieht. Die rechte Lunge ist zum größten Teil lufthaltig, krepitierend, an der Schnittfläche läßt sich eine sparsame, dünne, schäumende Flüssigkeit herauspressen; zerstreut findet sich, namentlich im untern Teil des Unterlappens, eine Anzahl kleiner, hanfkorn- bis erbsengroßer, weißlich aussehender Knoten, die mit Ausnahme von einzelnen, die in der Mitte geschmolzen sind, eine feste Konsistenz darbieten.

Im *Herzbeutel* ist sowohl am parietalen wie am viszeralen Blatt ein schmieriger Belag vorhanden, wodurch leicht lösbare Zusammenlötlungen gebildet sind. Etwa 50 Gr. einer leicht rötlichen, Fibrinklumpchen enthaltenden Flüssigkeit sind darin vorhanden.

Das *Herz* ist namentlich in der Breite etwas vergrößert (Gewichtbestimmung fehlt), die abgerundete Spitze wird ungefähr gleichmäßig von der rechten und linken Kammer gebildet, die Muskulatur etwas schlaff, in beiden Hälften sind reichliche Blutgerinnsel vorhanden. Keine Fettentartung, an den Klappen nichts zu bemerken.

Die Innenseite der Aorta (s. o.) ist mit vielen gelben Pünktchen und zahlreichen leicht vertieften Streifen (Atheromasie, aber ohne Ähnlichkeit mit der luetischen Endarteritis) versehen.

Bauchhöhle. Serosa überall glatt, Flüssigkeit ist in der Peritonealhöhle nicht vorhanden. Die *Milz* von gewöhnlicher Größe und Konsistenz, am Schnitt treten normale Zeichnungen hervor. Die *Leber* klein, etwas blaß, aber von normaler Konsistenz, die Oberfläche glatt, am Durchschnitt sind normale Zeichnungen vorhanden, im linken Lappen treten vereinzelte erbsengroße Geschwulstknoten hervor. Die *Nieren* sind von normaler Größe, Form und Konsistenz, ihre Kapsel leicht ablösbar, die Oberfläche, mit Ausnahme von einigen seichten Einziehungen, überall glatt, am Schnitt sind die Zeichnungen normal, die Grenze zwischen Rinde

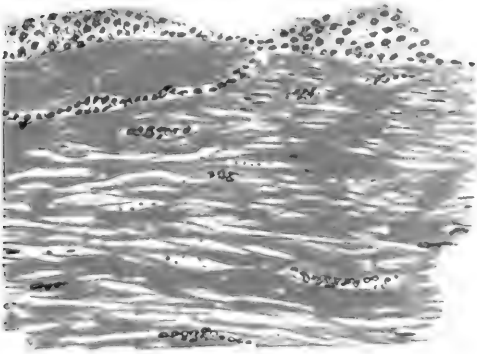


Fig. 1. Hämatoxylin-Eosinfärbung.
Schwache Vergrößerung.



Fig. 3. Hämatoxylinfärbung.
Mittlere Vergrößerung.



Fig. 2. Hämatoxylinfärbung.
Schwache Vergrößerung.

und Mark scharf. Bei den *Harnwegen* nichts zu bemerken. Der *Magen* ist von gewöhnlicher Größe, in der Schleimhaut an der hintern Wand, nahe dem Pylorus, ist ein kleiner, 1½ Mm. langer, schräg verlaufender, narbiger Streifen zu sehen.

Der Schädel ist nicht geöffnet worden.

Zum Zweck einer *mikroskopischen* Untersuchung wurden herausgeschnitten:

1. eine Partie des infiltrierten Brustfells und des angrenzenden Teils des Zwerchfells,
2. eine Partie des Brustfells und des angrenzenden Teils des Herzbeutels,
3. eine Partie des Brustfells und der damit in Verbindung stehenden linken Lunge,
4. eine Partie des Brustfells mit angrenzendem Teil des Rippenzwischenraums und dem Tumor vorn am Thorax,
5. Partien aus verschiedenen andern Teilen des Brustfells sowie aus den Metastasen in der rechten Lunge und in der Leber.

An der Innenseite des Brustfells ist das mächtig entwickelte Bindegewebe vom ein- und teilweise mehrschichtigen Endothelium (großen, mit deutlichem Kern versehenen Zellen) ausgekleidet. Das Bindegewebe besteht von dicken, nebeneinander regelmäßig verlaufenden Fasern und langgestreckten, geschrumpften Kernen (Pl. III, Fig. 1), an einzelnen Stellen weichen die Fasern auseinander, wodurch mit Epithel ausgefüllte Spalträume entstehen. Einzelne Kalkkörner kommen zerstreut vor. Noch tiefer werden die Räume zahlreicher und sind mit Geschwulstmasse vollkommen erfüllt. Weiter nach innen nehmen die Wucherungen die Form ziemlich großer, unregelmäßiger Haufen an, die sich mit ihren Verzweigungen in verschiedenen Richtungen empordrängen (Pl. III, Fig. 2). An mehreren Stellen tritt das Bindegewebe, nur noch als Balken zurückbleibend, ganz in den Hintergrund.

Die in den Spalträumen gelegenen Zellen sind ausgeprägt epithelialer Art, mit großem, rundlichem Kern, der von einem ziemlich breiten Protoplasma umgeben ist, versehen. Besonders schön tritt die mikroskopische Struktur an einem Knoten der rechten Lunge hervor (Pl. III, Fig. 3).

In der am Schnitt ausgepreßten milchigen Flüssigkeit sind äußerst mannigfache Zellenformen zu sehen. Mehrere sind großkugelig aufgeblasen, rund, oval, spindelförmig mit Ausläufern; außerdem gibt es kleine Zellen von ähnlicher Form, andere wieder, die mehr an Zylinder- oder Plattenepithel erinnern, sind mit einem großen, körnigen Kern und einem breiten Protoplasma versehen. In einer Mehrzahl derselben ist Fettentartung zu beobachten.

Ein direkte Verbindung zwischen dem Pleuratumor und dem Tumor an der Vorderseite des Thorax läßt sich weder makro- noch mikroskopisch mit Sicherheit feststellen.

Es liegt, so resumiert Kollege BORGES seinen vom 4. Juli datierten Bericht, ein infiltrierender Tumor des Brustfells vor, der auf die angrenzenden Teile hinübergreift und schließlich auch an der Vorderfläche des Brustkorbs zum Vorschein kommt. Die Geschwulstzellen sind den typischen Krebszellen sowohl in ihrem Aussehen als in ihrer Anordnung vollkommen ähnlich.

Zusammenziehung. Ein 53-jähriger Patient, der früher an Typhoidfieber und Magengeschwür gelitten hatte, bekam im Winter 1898 eine schleichend sich entwickelnde linksseitige Pleuritis, die nach Thoracocentese rezidierte und bei der zweiten Entleerung durch einen spontan wieder schwindenden Pneumothorax kompliziert wurde. Im nachfolgenden Sommer kam an der nunmehr eingesunkenen linken Vorderfläche der Brust ein starres Ödem, das sich bis zur linken Achselhöhle beutelförmig erstreckte; außerdem zeigte sich gleichfalls vorn ein zunächst eigroßer Tumor, der allmählich den Umfang eines Kindskopfes erreichte. In der entsprechenden Achselhöhle waren zwei geschwollene Drüsen zu fühlen. Der Puls war klein und frequent, stieg mehrmals bis 140, namentlich wenn die im allgemeinen normale Temperatur eine vorübergehende Erhöhung zeigte. Da-

gegen war die Atemnot in ruhiger Lage nicht besonders stark. Ein ausgesprochener Marasmus folgte; nach $5\frac{1}{4}$ -jährigem Krankenlager trat der Tod asphyktisch ein.

Die Sektion zeigte Endothelioma pleurae sinistrae mit Übergreifen auf die Nachbarschaft, besonders das Zwerchfell. Der vorn hervortretende Tumor ließ sich zwar nicht mit Sicherheit direkt von der Pleura aus verfolgen. Wahrscheinlich hatte jedoch eine kontinuierliche Propagation stattgefunden, so daß derselbe nicht als Metastase im eigentlichen Sinne aufzufassen wäre. —

In mancher Beziehung analog, speziell was die nach außen stattgefundenen Wucherung der Geschwulst anlangt, waren die beiden Fälle SCHREIBER's¹, von denen aber nur der eine obduziert wurde. Von Einzelheiten ist in unserm Fall (No. 3) die ausgedehnte, aber einfache Thrombosierung der Pulmonalarterie hervorzuheben. Diesem Privatfall gegenüber stellen wir nun einen andern in der Abteilung näher verfolgten Fall auf:

9.

Endothelioma pleurae sinistrae (et dextrae). Knoten an den Rippen und in der Bauchmuskulatur. Geschwülste im Herzen. Thrombosis venae cavae inferioris.

BERTHE MARIE F., 61-jährige kinderlose Bauernwitwe, kam am 5. August 1902 in die Abteilung ein. Die Eltern sind an unbekannter Ursache, ein Bruder an Schwindsucht gestorben. 6 andere Geschwister sind im jungen Alter an unbekannter Ursache gestorben.

Die Kranke selbst war als kleines Kind und in der Schulzeit immer gesund, zwischen dem 20. und 25. Jahre litt sie viel an Kardialgie, war vor 3 Jahren wegen der Grippe 1 Monat bettlägrig, ist aber sonst vollkommen gesund gewesen bis zum letzten Frühling, indem sie im Mai d. J. anfang sich mehr und mehr matt zu fühlen. Gleichzeitig schwellen der rechte Unterschenkel und Fuß an, waren bei Berührung empfindlich. Sie bekam Schmerzen (das Gefühl des Wundseins) in der linken Brusthälfte, ohne daß Atembeschwerden dabei vorhanden waren. Nach 3 Wochen ging die Schwellung zurück, um sich in derselben Weise, mit Schmerzen (dazu noch mit Parästhesien), in der linken Unterextremität zu entwickeln. Sie hat von Anfang der Krankheit gehustet, der Auswurf ist zähe, schleimig, mit einer geringen Blutmenge gemischt; sie wurde engbrüstig, fieberte ab und zu, ohne daß der Arzt eine thermometrische Temperaturerhöhung konstatieren konnte. Eßlust und Schlaf haben viel zu wünschen übrig gelassen. Spontaner Schlaf stellte sich jeden zweiten Tag ein. Die früher stets regelmäßige Menstruation hörte ungefähr in ihrem 50. Jahre auf. Gibt an, während der Krankheit abgemagert zu haben.

Status praesens. Sie ist eine magere und blaß aussehende Frau, die sich während der Untersuchung mehrmals, um leichter zu atmen, sich im Bett aufzusetzen gezwungen wurde. Schmerzen hat sie aber, wenn sie sich nur ruhig hält, nicht. Puls 112, regelmäßig, sehr klein und weich; Atmung 28, angestrengt, Zunge leicht belegt. Temperatur 36.6. Geringes Ödem am rechten Schienbein und Fuß, dagegen ist die linke Unterextremität noch ziemlich stark geschwollen. Kein Strang in der entsprechenden Leiste zu fühlen. In der

¹ SCHREIBER, A.: 2 Fälle von Tumor pleurae mit Durchwucherung des Interkostalraums und Auftreten der Neubildung unter der Haut als fühlbarer Tumor. D. A. k. M., 1882, Bd. 31, S. 207.

Sakral- und Lumbalgegend geringes Ödem, keine Hautausschläge nachzuweisen. Das Sehen ist gut, die Pupillen an beiden Seiten gleich, 4 Mm., reagieren auf Licht und Akkomodation. In der linken Supraklavikulargegend fühlt man zwei etwa nußgroße, untereinander zusammenhängende, unempfindliche, oberflächlich gelegene Drüsen, die sich nach unten hinter dem Schlüsselbein verfolgen lassen. Eine ähnliche, gerstenkorngroße Drüse ist rechterseits vorhanden. Unterhalb des linken Schlüsselbeins ist eine Partie der Hautdecke geschwollen, aber nicht gerötet. Ausgeübter Druck ist an dieser Stelle schmerzhaft und ruft ein Gefühl des Kriebels in den Fingern der linken Hand hervor. Übrigens ist die Haut über der linken Brusthälfte in großer Ausdehnung etwas empfindlich. Zwischen der knöchernen und knorpeligen Partie der 2. Rippe kann eine halbkugelförmige, etwa mandelgroße Auftreibung herauspalpiert werden. Die linke Brusthälfte bewegt sich bei der Atmung fast gar nicht. Die Rippenzwischenräume ziehen sich während des Inspiriums, wenn auch nicht besonders stark, ein. Die Perkussion gibt von oben an der Spitze bis zum untern Rippenbogen einen vollkommen leeren Schall; eine besondere Herzdämpfung läßt sich daher nicht herausperkuttieren. Der Spitzenstoß nicht fühlbar. Der erste Herzton über dem Brustbein hört sich unrein, fast sägend an. Auch hinten ist von oben bis zum Rippenbogen leerer Schall vorhanden, nur an der Seite der Wirbelsäule liegt Sonorität wie bei gewöhnlicher Brustfellentzündung vor; hier hört man, wie auch in der Nähe des Schulterblattwinkels, Bronchialatmen, sonst ist aber sowohl das Vesikuläratmen als der Stimmfremitus aufgehoben. An der rechten Brusthälfte hört man beiderseitiges Schnurren und Pfeifen, sonst tritt aber hier nichts Abnormes hervor.

Leberdämpfung von der 6. Rippe bis eine Fingerbreite oberhalb des rechten Rippenbogens. In der Mitte einer vom Nabel bis zur rechten Spina ilei ant. et sup. gezogenen Linie fühlt man unter der Haut in der Tiefe einen knorpelartigen, unempfindlichen Tumor, der eine strangförmige Verlängerung nach rechts schiebt.

Der *Harn* ist klar, von hellgelber Farbe, mit geringem, flockigem Bodensatz, von spez. Gew. 1033, enthält Salze in gewöhnlicher Menge, 1,200 Eiweiß, dagegen läßt sich Zucker nicht nachweisen. Mikroskopisch sieht man Rundzellen und Epithelien, einzelne körnige Zylinder. *Det. D.* 12 III.

Liquor nervin. gtt. XX t. p. d.

68, 36.8—35.7. P. 116, R. 20. In der bei Probepunktion auf der linken Hinterfläche erhaltenen serösen, leicht rötlich gefärbten Flüssigkeit sieht man nach Zentrifugieren eine Anzahl großer, rundlicher oder polygonal geformter, ziemlich degeneriert ausschender Zellen, deren Kerne erst in gefärbten Präparaten deutlich zum Vorschein kommen. Auch Rundzellen (Lymphozyten, eosinophile in spärlicher Menge) und rote Blutkörperchen sind darin enthalten.

78, 36.5—36.1. P. 120, R. 36, etwas stöhnend; als sie auch subjektive Atemnot spürt, wird ein Digitalis-Infus verordnet.

88, 36.5—36.6. Harnmenge 200 Gr. P. 108. Von der linken Pleurahöhle werden 200 Gr. einer rötlich gefärbten Flüssigkeit entleert, Erleichterung tritt aber danach nicht ein.

98, 36.1—36.2. P. 108, klein; sie ist stark dyspnoisch, hat nicht geschlafen. Die linke Unterextremität ist stark geschwollen, die Wade mißt 34 Cm. gegen 24 Cm. auf der andern Seite. Ein Strang oder eine Empfindlichkeit längs der großen Gefäße ist nicht nachzuweisen. Nachmittags 3½ Uhr trat der Tod ein.

Sektion. Die Leiche stammt von einer älteren Frau von senilem Aussehen. Keine Todesstarre, geringe Hypostase ist vorhanden.

Brusthöhle. Der *Herzbeutel* enthielt 3 bis 4 Eßlöffel einer klaren, gelben Flüssigkeit. Das Herz klein, fast atrophisch, von fester Konsistenz, die Muskulatur rotbraun gefärbt, gelbe Streifen sind nicht vorhanden, die Kranzarterien stark geschlängelt. In der rechten Kammer liegen zwischen den Trabekeln 3 bis 4 grauweiß aussehende Geschwulstknoten vor.

Die *rechte Pleurahöhle*, deren Blätter oben zusammengewachsen sind, enthält 100 bis 200 Gr. einer klaren, gelben, leicht blutig gefärbten Flüssigkeit. Unterhalb der festen Adhäsionen findet sich eine etwa 2 Cm. dicke Schicht stark pigmentierten, narbigen Lungengewebes, worin vereinzelte Kalkpartikel eingesprengt sind. Am Brustfell, speziell zwischen

dem obern und untern Lappen, wie auch am hintern Rand, sieht man zahlreiche, flache, ziemlich feste, grauweiß gefärbte, zum Teil zu größern Plaques zusammenfließende Knoten, die sich an einzelnen Stellen, den Lymphgefäßen entlang, in das Lungengewebe hineinstrecken. Am Schnitt zeigt sich das letztere von rotbrauner Farbe und namentlich in den hintern Partien von seröser Flüssigkeit durchtränkt.

In der Bronchialschleimhaut ist nirgends Geschwulstentwicklung zu sehen. In dem zum Unterlappen führenden Hauptast der Lungenarterie sitzt ein kleiner Thrombus, welcher mit der Innenseite des Gefäßes in Zusammenhang steht.

Die *linke Pleurahöhle* enthält ungefähr 1 Liter klarer, schwach blutig gefärbter Flüssigkeit, in der vereinzelte Fibrinflocken zu sehen sind. Die beiden Blätter der Serosa sind auch hier oben miteinander zusammengewachsen. Es finden sich an derselben zahlreiche, feste, grauweiß gefärbte Infiltrate, die teilweise flach, teilweise prominierend sind. Sie bilden zum Teil größere, zusammenfließende Massen, die namentlich an der Rippenpleura, besonders aber an der Pleura diaphragmatica (Umschlagsstelle) vorhanden sind. Hier beträgt die Verdickung mehr als 1 Cm., während die Serosa sonst 2 bis 3 Mm. mißt. Oben, in der Gegend der festen Spitzenadhäsionen sind die eigentlichen Geschwulstmassen nicht besonders stark entwickelt. Am Schnitt durch die Spitze tritt ein sklerotisches, mit Kalk eingesprengtes Narbengewebe — wie auch links — hervor. Es läßt sich deutlich verfolgen, wie die Geschwulstmasse in die Lunge hineindrängt und sich in einer beinahe zusammenhängenden Masse (vgl. Fall 4), den Gefäßen und Bronchien entlang, in verschiedenen Richtungen weiter fortsetzt. Die vom Hals nach dem linken Arm verlaufenden Gefäßstämme sind von fast knorpelhart anzufühlenden Lymphdrüsen umgeben. Die Bronchialmucosa ist mit Schleim belegt; irgend eine Geschwulstbildung als primärer Ausgangspunkt ist aber dort nicht zu entdecken.

In dem die supraklavikulären Drüsen umgebenden Bindegewebe findet sich eine haselnußgroße, gespannte, von lichtbrechender Flüssigkeit gefüllte Zyste, deren Innenseite von einschichtigem, an Endothel erinnerndem Epithel ausgekleidet ist. Am Schlund und Kehlkopf ist nichts Abnormes zu bemerken.

Bei *mikroskopischer* Untersuchung ist folgendes zu finden:

1. An Schnitten durch die Rippenpleura, da, wo kleine Knoten liegen, tritt eine gleichmäßige Infiltration von protoplasmareichen, spindelförmigen Zellen deutlich hervor. An mehreren Stellen sind dieselben angeschwollen und haben ein mehr epitheliales Aussehen, auch mehrkernige Formen kommen zum Vorschein. Zwischen denselben liegt eine sparsame Interzellularsubstanz, die sich mit Säurefuchsin gut färben läßt.

2. An Schnitten des verdickten Brustfells beim Übergang zur Pl. diaphragmatica finden sich dieselben Grundtypen wieder. Außer Spindelformen findet man hier große, epitheliale, protoplasmareiche, zum Teil mehrkernige, alveolär angeordnete Zellen, die vom sparsamen Bindegewebe getrennt sind. An vereinzelten Zellen sind Übergänge von den spindelförmigen zu den intra-alveolär liegenden genau zu verfolgen, an andern Partien ist die Grenze vollkommen scharf, wodurch das Bild demjenigen eines Alveolarkrebses ähnlich wird.

3. An Schnitten des sonst am stärksten verdickten Brustfells kommt die Struktur des Karzinoms, resp. des Alveolarsarkoms, durchgehends zum Vorschein. Man sieht Zellenhaufen, die gar nicht oder weniger scharf umgrenzt sind, wogegen eine diffuse Infiltration nur im geringen Maßstab hervortritt. Der Prozeß setzt sich in die Lunge fort, indem namentlich das interstitielle Lungengewebe mitbeteiligt ist. Speziell sind die längs den Gefäßen verlaufenden Lymphbahnen mit großen Geschwulstzellen erfüllt. Auch in den Lungenalveolen finden sich derartige große Zellenhaufen, wobei die Ähnlichkeit mit dem Karzinom noch mehr auffallend wird. An einigen, mit dem Pleuraüberzug angefertigten Schnitten tritt ein von spindelförmigen Zellen bestehendes dichtes Netzwerk hervor. Ein Übergang von denselben zu den großen, protoplasmareichen, epithelialen Zellen läßt sich verfolgen.

4. An Schnitten des Brustfells zusammen mit der stark pigmentierten Lunge sieht man die Geschwulstentwicklung in umgrenzten Herden, besonders rings den Bronchien, Gefäßen und Lymphspalten herum. Außerdem sind noch zahlreiche Venen voll von Geschwulstelementen.

5. Schnitt durch einen Knoten vom Herzen zeigt dichte Massen spindelförmiger Zellen, die mit denjenigen im Brustfell gefundenen vollkommen übereinstimmen. Am Schnitt durch eine Mesenterialdrüse zeigt sich die Metastasierung teils in der diffus infiltrierten Form mit spindelförmigen Zellen, teils — und hauptsächlich — als Alveolen, die mit epithelähnlichen Zellen gefüllt sind. Einzelne der Alveolen zeigen Andeutung zur Bildung eines zentralen Hohlraumes, in andern ist eine Entartung der Zellen hervortretend.

Abdominalhöhle. An der Unterseite der linken Zwerchfellhälfte in der Umgebung der Milz sieht man zahlreiche, feste, grauweiße, zum Teil zusammenfließende Knoten, die von derselben Beschaffenheit wie in den pleuralen Geschwülsten sind. Die *Milz* etwas vergrößert, am Schnitt treten normale Zeichnungen hervor. Die *Leber* von mittlerer Größe und gewöhnlicher Konsistenz, am Schnitt sind normale Zeichnungen zu sehen. In der Gallenblase finden sich zwei haselnußgroße Konkreme. Die *Nieren* sind mittelgroß, die Kapsel ist ziemlich fest adhärent, die Grenze zwischen der etwas schmalen Rinde und den Pyramiden ziemlich scharf. An den Nebennieren, der Harnblase und den Geschlechtswerkzeugen ist nichts Abnormes zu bemerken. Der *Magen* enthält etwas Schleim, in der Submucosa sind mehrere harte, grauweiße, bis haselnußgroße Infiltrate vorhanden. Die Schleimhaut zeigt namentlich in der Gegend des Pfortners eine grauschwarze Pigmentierung. An den Gedärmen oder der Bauchspeicheldrüse nichts zu bemerken.

Im untern Teil der untern Hohlvene sitzt eine große Thrombenmasse, welche das Lumen derselben fast vollkommen zstopft und die sich eine Strecke auch in die linke Vena iliaca fortsetzt.

Sonst treten geschwulstartige bis nußgroße Infiltrate im prästernalen Bindegewebe, in der Unterleibsmuskulatur an der rechten Seite (s. o.) und am Periost vereinzelter Rippen auf.

Schädelhöhle. Weder am Kranium noch am Gehirn sind makroskopisch irgendwelche pathologische Prozesse nachzuweisen.

Zusammenziehung. Eine 61-jährige Witwe wurde seit etwa einem Vierteljahr vor der Aufnahme (1902) matt und müde, eine wieder zurückkehrende Schwellung der rechten, später auch der linken Unterextremität trat auf. Sie hatte Hitzegefühl im Körper und schwitzte viel, ohne nachweisbare Temperaturerhöhung darzubieten. Sie wurde engbrüstig, hustete mit geringem, etwas bluthaltigem Schleim, verlor die Eßlust und magerte ab.

Bei der Aufnahme findet sich geringes Ödem am rechten Fuß, während die linke Unterextremität ziemlich stark geschwollen ist. Kleine Zervikaldrüsen liegen beiderseits vor. Die linke Vorderseite des Thorax ist unterhalb des Schlüsselbeins etwas geschwollen. Ein hier ausgeübter Druck ruft Kriebeln in den Fingern der linken Hand hervor. — Die linke Brusthälfte schleppt bei der Atmung sowohl vorn als hinten nach; leerer Schall ist von der Spitze bis zur Lungenbasis vorhanden. Der Harn eiweißhaltig, enthält körnige Zylinder. Diurese gering, sinkt bis 200 Gr. in 24 Stunden hinab. In der Probepunktionsflüssigkeit sieht man eine Anzahl großer, rundlicher oder polygonal geformter Endothelien; auch Leukozyten und eosinophile Zellen sind darin vorhanden. Bei Thoracentese wurden 200 Ccm. ohne Erleichterung entleert. Der Tod trat schon nach 4 Tagen ein.

Bei der Sektion fand sich Endotheliom in der linken Pleura, das in die Lunge hineingedrungen war und zahlreiche Metastasen u. a. zum Periost und zur Unterleibsmuskulatur hervorgerufen hatte. Die Vena cava inferior und die linke Vena iliaca waren thrombosiert, die Nieren etwas atrophisch.

Von den zur klinischen Beobachtung oder erst zum postmortalen Nachweis gekommenen Erscheinungen sind die vorhandenen kleinen Drüsenanschwellungen am Hals, ferner die metastatisch oder durch kontinuierliche Fortpflanzung entstandenen Knoten an den Rippen und in der Bauchmuskulatur beachtenswert. Dasselbe gilt auch den in der untern Hohlader vorhandenen Thromben, die sich während des Lebens durch Schwellung der rechten, später der linken Unterextremität kundgegeben hatten.

Wir werden demnach den Fall 4, der am Sektionstisch schlechterdings als Karzinom bezeichnet wurde, folgen lassen:

4.

Carcinoma pleurae sinistrae mit Metastasen u. a. zu den Knochen. Miliarkarzinose der rechten Pleura. Alkoholismus.

KAREN J., 59-jährige unverheiratete Waschfrau, wurde am 30. Oktober 1903 in die Abteilung aufgenommen. Der Vater ist an Altersschwäche, die Mutter an „Asthmazehnung“ gestorben. 2 Brüder sind gestorben, einer in Amerika an Gelbfieber, ein anderer durch Ertränken, 2 Schwester leben, sind gesund. Die Kranke selbst war als Kind und auch eine Zeit später schwächlich, wurde bald müde und hatte Neigung zum Husten. Geschwollene Drüsen hatte sie aber nie, auch nicht Ohrfluß gehabt, machte Masern, Keuchhusten, Windpocken und im 17. Jahre Typhoidfieber durch. Sie ist seit dieser Zeit weniger matt als früher gewesen, hat sich durch ziemlich schwere Arbeit ihren Unterhalt verschaffen können. Dabei hat sie, was uns eine Bekannte von ihr vertraulich mitteilt, ziemlich viel Spirituosa genossen.

Im März d. J. fing sie wiederum an, müde zu werden, bekam selbst bei geringer körperlicher Anstrengung Oppressionsgefühl, außerdem Schmerzen in der linken Brustseite, die sich von der Achselhöhle bis zur Wirbelsäule hin verbreiteten. Die Schmerzen waren auch sonst an verschiedenen Stellen des Körpers, aber nicht in den Extremitäten, vorhanden. Zu gleicher Zeit traten auch Verdauungsbeschwerden auf; die Kranke vertrug das Essen schlecht, namentlich gesalzene, gewürzte und saure Speisen, nach welchen sich Ructus und Pyrose einstellten. Vom Arzt erhielt sie gegen dieselben Tropfen, die indessen nur wenig geholfen haben. Seit 2 Monaten hat sie gehustet, anfangs ohne Auswurf, arbeitete jedoch bis vor 3 Wochen, als sie während des „Großwaschens“ (Storvask) überanstrengt wurde. Auch die Magenbeschwerden verschlimmerten sich, obwohl sie nichts anderes als Milch, Hafersuppe und Biscuits zu sich nahm. Erbrochen hat sie nicht. Der Stuhlgang wurde träge, trat nur nach Mitteln, z. B. Rhabarberwurzel, ein. Der Husten nahm zu, war von weißlich schäumenden Auswurf begleitet. In der letzten Zeit hat sie sich des Abends warm gefühlt und in der Nacht geschwitzt, die Temperatur ist nicht gemessen worden. Durstete viel, hat unruhig geschlafen.

Es ist nur noch hinzuzufügen, daß die Menses zum erstenmal in ihrem 14. Jahre auftraten, stets regelmäßig kamen, bis sie im 49. Jahre sistiert haben.

Status praesens. Die Kranke ist ziemlich blaß und mager, wiegt (sie ist von mittlerer Körperhöhe) 47 Kg., hat augenblicklich über nichts Besonderes zu klagen, nimmt die aktive Rückenlage ein. Respiration etwas beschleunigt, 32 in der Minute, aber nicht hörbar. Die Zunge ist belegt, trocken. Zähne äußerst mangelhaft, keine Knöchelödeme sind vorhanden. Auf der Vorderfläche des Brustkorbs sieht man eine Anzahl runder, erbsengroßer, weißlicher Narben, die nach ihrer eignen Angabe von den Windpocken herrühren sollen. Die linke Hälfte des Thorax ist abgeflacht und schleppt in den respiratorischen Exkursionen bedeutend nach (Fig. 82). Starke Dämpfung vorn oben in der Supraklavikular-

gend, sich nach unten bis zur Höhe der Brustwarze erstreckend. Sonst ist überall heller Schall vorhanden. Das Atmungsgeräusch unterhalb des linken Schulterblattwinkels bronchial, sonst vesikulär, vorn über der gedämpften Partie abgeschwächt. Der Stimmfremitus links unten sehr schwach, in der rechten Lunge nichts zu bemerken.

Kein deutlicher Herzstoß, keine absolute Herzmattigkeit, erster Herzton verlängert, beide Töne treten über der ganzen linken Vorderfläche außerordentlich klar und deutlich hervor. Der zweite Pulmonalton ist akzentuiert.

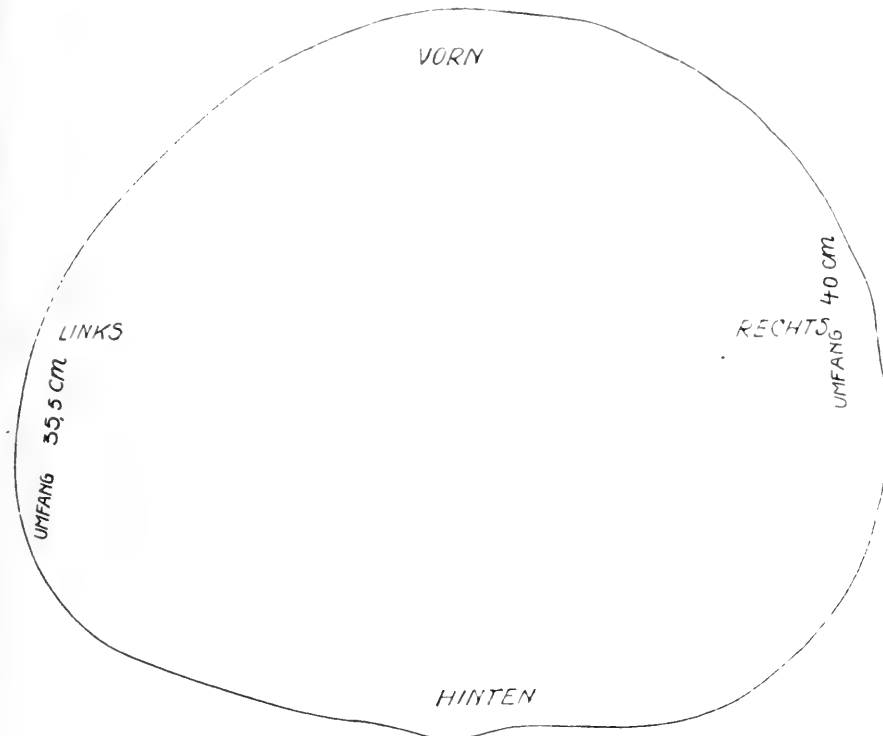


Fig. 82.

Leberdämpfung von der 6. Rippe bis zum Rippenbogen, der untere Rand desselben ist nicht deutlich zu fühlen.

Der Unterleib etwas aufgetrieben, mißt in der Nabelhöhe 78 Cm., gibt überall tympanitischen Schall, ist nirgends schmerzhaft, Vitiilignes vorhanden.

Harn fast vollkommen klar, dunkelgefärbt, spez. Gewicht 1031, von saurer Reaktion, enthält weder Eiweiß noch Blut oder Zucker; Salze sind in gewöhnlicher Menge vorhanden.

Det. Äther gtt. 10 bih. Flüssige Nahrung.

31/10, 36.8—35.8. P. 100, regelmäßig, R. 24. Äußerst zäher, sparsamer Auswurf von glasartigem Aussehen mit vereinzelt, darin eingesprengten, mehr gesättigten, punktförmigen Stellen. Tuberkelbazillen, elastische Fasern oder andere charakteristische Bestandteile sind nicht nachzuweisen. Sie fühlt sich subjektiv wohl und ist sehr zufrieden, ins Krankenhaus gekommen zu sein. Der Appetit ist ein wenig besser, weshalb sie etwas Festes zum Essen bekommen hat. Das Bewußtsein ist jedoch kaum vollkommen klar, ohne daß eigentliche Delirien deutlich zum Vorschein gekommen sind.

¹/₁₁, 36.3—35.7. ²/₁₁, 37.0—36.1. Puls 96, klein, aber regelmäßig. Während der Einatmung ziehen sich die Jugulargrube und teilweise auch das Epigastrium nach einwärts. Die beiden Sternocleidomastoidei stark gespannt, treten als feste Stränge hervor. Das Gesicht etwas zyanotisch gefärbt.

³/₁₁, 36.6—36.2. P. 108, R. 36.

⁴/₁₁, 36.6—36.4. Puls kaum fühlbar; sie ist äußerst kollabiert, Extremitäten kühl, starb am selben Vormittag nach der Visite.

Sektion. Nach Entfernung des Brustbeins fließt von der rechten Pleura eine dunkle, seröse Flüssigkeit heraus.

Der *Herzbeutel* enthält eine geringe Menge seröser, etwas trüber Flüssigkeit. Das parietale Blatt ist an der gegen die linke Lunge kehrende Seite durch die Gegenwart kleinster Knötchen getrübt und mit der Lunge, resp. dem Brustfell, innig zusammengewachsen. Die von Knötchen infiltrierte Partie ist von gesprenkelter, roter und gelber Farbe, mit starker Blutfüllung rings den einzelnen Knötchen herum. Auf der gegen das Zwerchfell kehrenden Seite findet sich eine ähnliche, aber geringere Infiltration von Knötchen, der übrige Teil des Herzbeutels ist frei. Das Herz wiegt 260 Gr., die Muskulatur ist von bräunlicher Farbe, sowohl die Mitralis- als die Aortenklappen sind verdickt.

Die *linke Pleurahöhle* ist vollkommen obliteriert von einer festen, weißlichen Geschwulstmasse, welche die Brustwand infiltriert und sich durch dieselbe nach vorn gedrängt hat, indem hier im Unterhautgewebe mehrere, bis mandelgroße Tumoren nebst strangförmigen Infiltrationen zu sehen sind. Nachdem das Neoplasma vom Thorax und von der Wirbelsäule losgelöst worden war, zeigt sich an der untern und äußern Fläche des Unterlappens eine faustgroße Kavität (die Pleurahöhle), die nach außen von der verdickten Kostalpleura, nach innen von der Lunge mit der Visceralpleura und nach unten von der Pleura diaphragmatica begrenzt wird. Die Wände des Hohlraums sind starr, von kleinen Knötchen und grauegelbten Fetzen ausgekleidet; außerdem finden sich hier einige scharfe, längliche Erhabenheiten, wodurch ein netzförmiges Bild zum Vorschein kommt.

Die dem Brustfell angehörige Geschwulstmasse hat eine flächenhafte Ausbreitung und deckt die Lunge mit einer bis 1 Cm. dicken, weißglänzenden Schicht von fester, beinahe knorpelharter Konsistenz. Die Neubildung grenzt sich von der wenig lufthaltigen Lunge nicht vollkommen scharf ab, indem sie sich den Lungenseptis entlang ins Innere derselben fortzusetzen scheint. Mehrere in derartiger Weise abgesprengte Geschwulstinseln treten am Durchschnitt stellenweise hervor. Man bekommt vom makroskopischen Aussehen des Schnittes einen bestimmten Eindruck davon, daß die Neubildung von der Pleura auf die Lunge übergegriffen hat (vgl. Fall 9).

Auf der *rechten Pleura* ist sowohl am parietalen wie am visceralen Blatt, welche beide durch Pseudomembranen an mehreren Stellen zusammengelötet sind, eine große Anzahl grauweißer, hanfkorngroßer, zum Teil perlschnurartig angeordneter Tumoren zu beobachten (Miliarkarzinose). Die Geschwülstchen scheinen ganz oberflächlich an der Außenseite des Brustfells zu sitzen. Die Lunge ist lufthaltig, krepitierend, mit Ausnahme von einzelnen festen, nuß- bis eigroßen Partien, die am Durchschnitt teils als bronchopneumonische Herde, teils als wirkliche Neubildungen zu deuten sind. Dies wird bei mikroskopischer Untersuchung bestätigt, indem man in den letztern eine diffuse Infiltration oder eine alveolär angeordnete, in der Mitte degenerierte Wucherung findet, deren einzelne, in ihren Konturen etwas undeutliche Zellen epithelialer Herkunft zu sein scheinen.

In mikroskopischen Schnitten des verdickten linken Brustfells sieht man zunächst das nicht von Epi(Endo)thel ausgekleidete, reichliche, fibröse Bindegewebe, welches in regelmäßigen, mit der Lungenoberfläche nicht parallelen Zügen angeordnet ist. In den zwischen den Faserbündeln gelegenen Spalträumen sieht man spindelförmige Alveolen, die mit kleinen, dicht aneinander gedrängten, epithelial aussehenden Zügen vollgepropft sind. Je länger man in die Tiefe drängt, um so reichlicher und größer — vielfach verzweigt — treten die Alveolen hervor. In den nächst der Lunge liegenden Teilen erhält man Partien, die ziemlich genau

das Schulbild eines Adenokarzinoms wiedergeben. Außerdem kommt auch eine diffuse karzinomatöse Infiltration zum Vorschein.

An Schnitten oberflächlich gelegener Teile des Lungenparenchyms hat man ungefähr dasselbe Bild; die Zellen bestehen von Zylinderepithel und treten teilweise im Zustand der schleimigen Degeneration hervor.

Die Tracheal- und Bronchialschleimhaut ist rötlich injiziert, die Hilusdrüsen sind vergrößert, am Schnitt grau infiltriert (Geschwulstentwicklung), an einzelnen Stellen liegen Kalkklümpchen vor.

Auch am Zwerchfell sieht man sowohl an der obern wie an der untern Seite eine verbreitete Geschwulstinfiltration, die unter dem Mikroskop teils als lange, schmale, teils als rundliche, in der Mitte degenerierte Haufen epithelialer Zellen hervortreten.

Bauchhöhle. Am Bauchfell, besonders im Gekröse und im kleinen Becken, sieht man zahlreiche, stecknadelkopf- bis bohnen große, leicht pigmentierte Geschwülste, die auch an der Leber zu sehen sind und mikroskopisch große, geschwollene, mit einer kolloiddegenerierten Zentralpartie versehene Alveolen zeigen; außerdem liegt noch eine diffuse Geschwulstinfiltration vor. Das Gewicht der Leber beträgt 1560 Gr. An der Gallenblase ist nichts zu bemerken, dagegen findet sich in der Leberpforte eine kleinhöckerige Proliferation, die konkröser Natur ist. Das Ligamentum rotundum ist gleichfalls infiltriert.

An den Nieren und an der Milz ist nichts zu bemerken. Die Magenschleimhaut ist glatt, mäßig injiziert, in der Mitte der hintern Wand fühlt man ein eigroßes Infiltrat, das am Durchschnitt grauweiß aussieht und mikroskopisch Geschwulststruktur aufweist.

Schädelhöhle. Weder am Kranium noch an den Meningen oder am Gehirn selbst etwas zu bemerken.

Es ist noch hinzuzufügen, das an den Rippen links vorn, in den 3 untern Dorsalwirbeln und im dritten Lumbalwirbel mehrere nußgroße osteosklerotische Knoten vorhanden sind. Dagegen läßt sich im Schienbein nach Herausmeißlung eines 15 Cm. langen Stückes nichts Abnormes nachweisen. Mikroskopisch zeigen sich die sklerotischen Partien von dicht aneinander liegenden Knochenbalken zu bestehen, in deren Markräume große epitheloide, die Innenseite der Balken auskleidende oder in kompakten Haufen angesammelte Zellen vorhanden sind. Es läßt sich das Resultat in folgender Sektionsdiagnose zusammenfassen:

Carcinoma pleurae sin. et pulm. sin. c. metastasibus ad

Pleuram dextram et pulm. d.

Pericardium, Peritoneum, Hepar,

Glandulas lymph. hilus pulm.

Columnam et costas.

Zusammenziehung. Eine 59-jährige, zu Alkoholismus geneigte Waschfrau erkrankte im März 1903 mit Oppressionsgefühl und Schmerzen im Körper; Magenbeschwerden traten hinzu, sie hustete aber wenig, arbeitete bis 3 Wochen vor der Aufnahme im Oktober, nachdem sich ihr Zustand infolge von körperlicher Überanstrengung verschlimmert hatte. Es fand sich bei der Untersuchung Dämpfung über der sehr abgeflachten linken Vorderfläche der Brust; diese Seite schleppte bei der Atmung nach. Die Kranke starb nach 8-monatlicher Krankheit marastisch. Bei der Sektion fand sich ein Karzinom in der meistens obliterierten, unten eine faustgroße Höhle einschließenden linken Pleurahöhle. Das Karzinom hatte zu mehreren Stellen, u. a. zu den Knochen, metastasiert, in der andern Pleura lag eine Miliarkarzinose vor. Der Hauptbefund erinnerte in mehrfacher Beziehung an das im Fall 3 gefundene Resultat. —

Auch hier zeigte der Tumor, wie wir schon berührt haben, eine flächenartige Verbreitung und deckt als eine weißglänzende, bis 10 Mm. dicke Schicht die Lunge, indem sich jedoch die anatomische Grenze der letztern gegenüber nicht scharf aufziehen läßt.

Unter den nicht seziierten Fällen muß der vom Brustdrüsenkrebs hervorgegangene Fall No. 12 diagnostisch als ziemlich sichergestellt angesehen werden. Daß daneben auch die Lunge, wahrscheinlich auch das Mediastinum, mitleidet, ist nach dem, was früher auseinandergesetzt wurde, nicht auszuschließen:

12.

Pleuritis hæmorrhagica dextra (et sinistra) post carcinoma mammae operatum. Starke Schmerzen. Keine Sektion.

HULDA W., 59-jährige Frau eines Wagemeisters, kam mit der Diagnose einer linksseitigen Pleuritis, als augenblicklicher Hülfe bedürftig, am 22. April 1904 in die Abteilung ein. Die Eltern sind im Alter von ungefähr 50 Jahren (der Vater an Lungenentzündung, die Mutter an „Asthmazehnung“) gestorben. Die Kranke hatte 3 Geschwister, ein Bruder starb wie die Mutter an „Asthmazehnung“, eine Schwester an Mastdarmkrebs, beide im Alter von etwa 50 Jahren. Ein Bruder ist nach Amerika emigriert, sein Schicksal ist unbekannt. Selbst hatte die Kranke als Kind Masern. Vom 6. bis 15. Jahre litt sie an Skrofeln am Hals und unter dem Kiefer, hatte Geschwüre in der Kopfhaut und hinter den Ohren, Erscheinungen, die nach und nach vollständig verschwanden, ohne daß die Drüsen nach außen aufgebrochen waren. Im 12. Jahre hatte sie Diphtherie, die sich, mit akutem Gelenkrheumatismus verbunden, in ihrem 25. Jahre wiederholt hat.

Sie war damals Eisenbahn-Telegraphistin, wurde erst mit 43 Jahren verheiratet, hat keine Kinder gehabt. Menstruation vom 15. Jahre, immer regelmäßig, hörte im 49. Jahre auf. Ihr Mann ist von gleichem Alter, seine Gesundheit ist leidlich gut. Außer an den oben genannten Krankheiten litt sie seit ihrem 16. Jahre an Ekzemen an verschiedenen Körperstellen, ist aber sonst im großen und ganzen gesund gewesen bis zum vorigen Jahre, als sie am 20. März für linksseitigen Brustkrebs operiert wurde. War danach gesund bis Weihnachten, als sie Schmerzen im Unterleib bekam, die nach hinten bis zum Rücken ausstrahlten und sich zugleich nach unten in die linke Unterextremität verbreitet haben. Die Schmerzen waren von reibendem Charakter und oft so heftig, daß die Kranke sich vollkommen unbeweglich halten mußte. Wenn sie versuchte z. B. ein paar Schritte zu gehen, war es, als ob das Bein sie nicht mehr tragen könnte. Seit 3 Wochen sind die Schmerzen im Bein stärker als je gewesen; gleichzeitig treten sie auch zwischen den Schulterblättern auf. Vom zugerufenen Arzt wurde ihr gesagt, daß dieselben nervös seien, später, daß sie Wasser im Lungsack hätte; sie bekam warme Umschläge, Kampfermixturen und Valeriana mit Chinin. Fiebererscheinungen sind nicht aufgetreten. Die Patientin ist während der Krankheit mager und matt geworden. Die Eßlust ist verschlechtert, erbrochen hat sie aber nicht, Stuhlgang und Harnentleerung in Ordnung.

Status præsens. Die Kranke sieht eigentlich nicht schlecht aus, ihr Aussehen entspricht dem Alter. Körperhöhe 147 Cm. Sie gibt bereitwillig Bescheid, wegen geschwächten Gedächtnisses fällt es ihr aber schwer, wichtigere Ereignisse ihres Lebens in die Erinnerung zurückzurufen. Sie klagt besonders über Schmerzen in der linken Unterextremität, die namentlich zugegen sind, wenn sie sich im Bett aufsetzen soll. P. 72, regelmäßig, kräftig, die Radialarterien etwas geschlängelt und hart, R. 24, regelmäßig, Zunge feucht, ein wenig weißlich belegt, keine Ödeme oder Exantheme vorhanden. Das Sehen und Hören gut, nirgends sind ge-

geschwollene Drüsen zu fühlen. Der Thorax mißt 76–77 Cm. durch die Papillen, die rechte Brusthälfte liegt in den Atmungsbewegungen etwas zurück. An der Vorderfläche links sieht man über dem M. pectoralis major eine große, bogenförmige Narbe; ungefähr in der Mitte derselben treten ein paar erbsengroße, blaßrote Exkreszenzen hervor. Absolute Herzdämpfung von der 4. Rippe und dem linken Sternalrand. Herzstoß im 5. Rippenzwischenraum, innerhalb der Mamillarlinie. Die Töne sind rein. Über der linken Lunge ist heller Schall und vesikuläres Atmen vorhanden, über der rechten Lunge vorn Dämpfung von der 4. Rippe, in die Leberdämpfung unmittelbar übergehend; durch die Achselhöhle läßt sich die Dämpfung nach hinten verfolgen, wo dieselbe etwas oberhalb des Schulterblattwinkels beginnt und sich von da ab nach unten fortsetzt, um an der Basis vollkommen matt zu werden. Über der gedämpften Partie ist das Atmungsgeräusch unten verschwunden, während oben sowohl bei Ex- wie Inspirium Bronchialatmen zu hören ist. Der Stimmfremitus ist vollständig aufgehoben. Die Leberdämpfung erstreckt sich bis zu einem Finger oberhalb des Rippenbogens. Sonst gibt der Unterleib, dessen Umfang 86 Cm. beträgt, überall tympanitischen Schall, ist unempfindlich; auch sonst ist bei der Untersuchung nichts zu bemerken; die Beweglichkeit der linken Unterextremität geht ungehindert vor sich.

Der Harn etwas dunkler als normal, sauer, von spez. Gewicht 1030, mit reichlichem, ziegelrotem Bodensatz, enthält weder Eiweiß noch Zucker. Mikroskopisch kommen amorphe Uratkörner und Harnsäurekrystalle zum Vorschein.

Bei Röntgendurchleuchtung sieht man einen starken Schatten, welcher der Dämpfung entspricht.

²⁶/₄, 37.1–36.4. Bei Probepunktion erhält man in der Spritze eine hellgelbe Flüssigkeit, in welcher durch Zentrifugierung ein unbedeutender, schwach rötlich gefärbter Bodensatz entsteht. Mikroskopisch finden sich darin rote Blutkörperchen, Rundzellen und eigentümliche, flache, mit einem großen Kern versehene, in der Peripherie fett degenerierte, endothelähnliche Zellen; in gefärbten Präparaten kommen unter den Rundzellen viele Lymphozyten und eosinophile polynukleäre Leukozyten, dagegen keine neutrophilen zum Vorschein.

In absoluter Ruhe waren die Schmerzen in der linken Unterextremität moderat, sind aber gleich sehr stark zugegen, sobald sie die geringste Bewegung, z. B. sich nur auf die Seite zu wenden, versucht. Klagt übrigens über Hautjucken, hustet wenig, expektoriert nicht. Der Harn muß jetzt mit Katheter genommen werden.

Appl. Lotio antipruriginosa (C. BOECK).

In der folgenden Zeit, in der ersten Hälfte des Monats Mai, treten keine besonderen Änderungen des Zustandes ein. Sie wollte entlassen werden, was auch am ²⁶/₅ geschah, wurde indessen bald nachher schlechter, weshalb sie zum zweiten- und letztenmal wieder in die Abteilung kam. Es war jetzt Dämpfung auch links hinten, vom Schulterblattwinkel bis zur Basis, hinzugekommen; Bronchialatmen ist dort hörbar. Der Allgemeinzustand ist bedeutend verschlimmert; wegen ihrer großen Schwäche kann sie nicht gewogen werden. Ödeme sind nicht vorhanden.

²⁶/₆, 36.6–36.9. Diurese 300 Gr. Gestern abend fühlte sie starke Schmerzen im Rücken und in der linken Körperseite, weshalb sie laut geschrien hat. Nach ³/₄ Cg. Morphium subkutan hat sie jedoch etwas geschlafen. Schmerzen nicht nur in der linken Unterextremität, sondern rings im Körper herum, beherrschen von jetzt ab das Krankheitsbild. Ein eigentliches „hinabdrückendes“ Gefühl im Geschlechtsapparat und im Anus, wozu die Lokaluntersuchung keine Erklärung liefert, ist durch Belladonna-Suppositorien gemildert worden. Sie klagt außerdem über Atemnot (Resp. 40), gegen welche Kampfertropfen gute Wirkung ausüben.

Der Zustand war im stetigen und raschen Hinuntergehen. Diurese ein paar hundert Gr., die Entleerung normal, das Bewußtsein ungetrübt bis kurz vor dem Tod, der am 3. Juli eintrat. Sektion verweigert.

Zusammenziehung. Eine 59-jährige kinderlose Frau wurde im März 1903 als an einem linksseitigen Brustdrüsenkrebs leidend operiert, bekam zu

Weihnachten nachher Schmerzen im Unterleib, am Rücken und in der linken Unterextremität, trat im April des folgenden Jahres wegen einer fieberlos verlaufenden, rechtsseitigen, hämorrhagischen Pleuritis in die Abteilung ein. In der Probepunktionsflüssigkeit kamen, neben roten Blutkörperchen und Rundzellen, fettdegenerierte Endothelien zum Vorschein. Später traten Erscheinungen auch einer linksseitigen Pleuritis, sowie Hautjucken, noch hinzu. Die Schmerzen waren nicht nur an den genannten Stellen, sondern rings im Körper herum vorhanden. Der Exitus lethalis trat ungefähr $\frac{5}{4}$ Jahr nach der Operation ein. —

Wir teilen demnächst den Fall 22 mit:

22.

Pleuritis serosa sinistra. Zellenbefund in der Probepunktionsflüssigkeit. Drüsen-schwellungen am Hals. Keine Sektion.

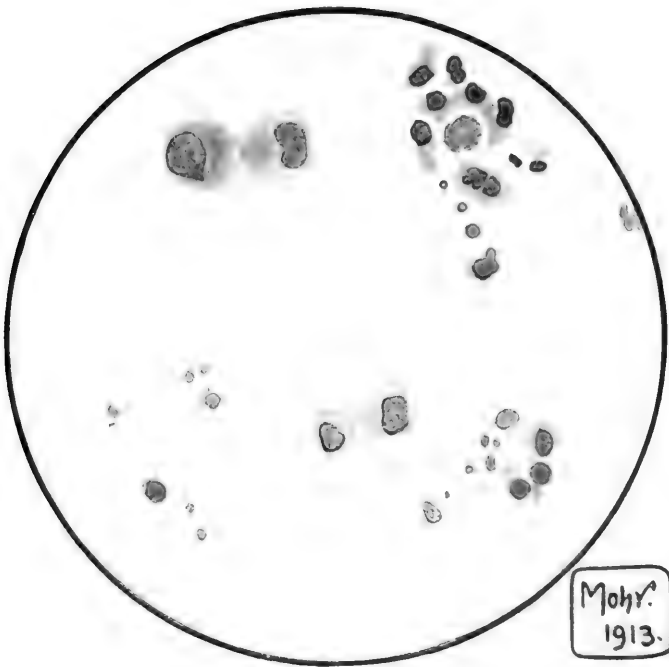
OLEANE MARIE O., 54-jährige Frau eines Handelsgehilfens, trat am 13. Juni 1912 in die Abteilung ein und wurde am 4. Oktober nachher als ungeheilt entlassen. Der Vater ist an Schwindsucht, die Mutter an Lungenentzündung gestorben. Sie war zweimal verheiratet, ihr erster Mann starb vor 10 Jahren an Wassersucht, der zweite lebt noch. Sie hat keine Kinder gehabt. Im 30. und 43. Jahre litt sie an Lungenentzündung und ist das letzte Mal (1901) in der Abteilung behandelt worden. Die Infiltration des rechten Unterlappens war eine leichte, sie wurde schon nach 2 Wochen als geheilt entlassen.

Im Jahre 1895 hat sie ein Gebärmutterleiden gehabt, ist aber sonst bei ganz guter Gesundheit gewesen bis sie vor 3 Jahren anfang schweratmig zu werden. Der Zustand war jedoch lediglich bis Frühling 1911, als derselbe bedeutend verschlimmert wurde. Es lag nach der vom Arzt gestellten Diagnose eine Brustfellentzündung vor; später kamen einige kleine Geschwülste am Hals noch hinzu. Außerdem hat sie zahnweh-ähnliche Schmerzen in der Brust gehabt. Bei der Röntgendurchleuchtung war zunächst oben in der linken Brusthälfte nur ein kleiner Schatten sichtbar, später hat sich aber derselbe während der poliklinischen Beobachtung immer mehr und mehr nach unten verbreitert.

Status praesens. Das Aussehen ist ganz gut. Sie klagt über Atemnot. Resp. 36. P. 88, Temp. 36.8. Links am Hals sind 5 à 6 erbsen- bis mandelgroße, leicht bewegliche, für Druck etwas schmerzhaft Drüsen zu palpieren. Rechterseits ist eine ähnliche, von der Größe einer Haselnuß, vorhanden. Bei physikalischer Untersuchung links an der Vorderfläche des Thorax findet sich Dämpfung von oben bis an die 4. Rippe, woselbst das Atmungsgeräusch abgeschwächt ist, hinten ebenfalls Dämpfung von der Spitze bis zur Basis mit Bronchialatmen. Stimmfremitus aufgehoben. Bei Röntgendurchleuchtung liegt jetzt ein starker Schatten über der ganzen linken Brustseite sowohl vorn als hinten vor. Sonst ergibt die Untersuchung lediglich negatives Resultat. Im sparsamen, schleimigen Auswurf sind weder Tuberkelbazillen noch elastische Fasern zu entdecken. Harn normal. BENGE-JONES' Körper ist nicht nachzuweisen. Temperatur nicht erhöht. Blutuntersuchung zeigt normale Verhältnisse.

Die Schmerzen in der Brust waren zeitweise ziemlich stark und konnten nur mit Narcotica gemildert werden. Die Probepunktion unterhalb des linken Schulterblattwinkels ergab mehrmals negatives Resultat; erst am Tage vor ihrer gewünschten Entlassung erhält man in der Spritze eine klare, seröse Flüssigkeit, in welcher nach Zentrifugierung ein wechselvolles mikroskopisches Bild (siehe Planche IV), erhalten wird.

Sie starb außerhalb des Spitals am 30. Oktober 1912 unter zunehmender Atemnot und heftigen Brustschmerzen. Sektion ist nicht ausgeführt worden.



Hämatoxilin-Eosinfärbung. Mittlere Vergrößerung.

Zusammenziehung. Eine 54-jährige kinderlose Frau, die zweimal Lungenentzündung gehabt hatte, wurde vor 3 Jahren kurzatmig, konnte jedoch arbeiten bis ein paar Monate vor der Aufnahme (1912), in welcher Zeit eine linksseitige Pleuritis neben geschwollenen Halsdrüsen konstatiert wurde. In dem bei der Probepunktion erhaltenen klaren, serösen Exsudat kamen Zellenfragmente und mehrere Formen von Leukozyten zum Vorschein.



Fig. 83.

Leider fehlt hier die Sektion. Allein die bei dieser älteren Frau vorhandenen Drüsenanschwellungen wie auch die mit tödlichem Ausgang verbundene seröse Pleuritis an sich lassen kaum einen Zweifel übrig, daß ein bösartiger Prozeß dem schweren klinischen Krankheitsbilde zu Grunde liegt. Die Röntgendurchleuchtung, Fig. 83 (der von oben nach unten immer wachsende Schatten, siehe Anamnese), spricht jedenfalls nicht dagegen. Inwieweit die im Pleuraexsudat gefundenen Zellenformen und Zellenfragmente (siehe Pl. IV) auch als positiver Beweis für Tumor gelten können, wage ich allerdings nicht zu behaupten, glaube eher, daß so nicht der Fall sei; wir kommen indessen auf diesen Punkt gleich unten wieder zurück. — Unter einem ungefähr ähnlichen Gesichtspunkt kann auch der Fall 24, einen 77-jährigen Landarbeiter betreffend, dessen Exsudat übrigens stark hämorrhagisch ist, angeschaut werden:

24.

Pleuritis hæmorrhagica dextra (Tumor pleurae?). Keine Sektion.

OLE KR. A., 77-jähriger Landarbeiter, trat am 28. Oktober 1909 in die Abteilung ein. Der Vater ist an Hirnapoplexie, die Mutter an Altersschwäche gestorben. Die Frau ist in den letzten Jahren wegen Rheumatismus bettlägrig. Von 5 Kindern sind 2 (eins an Schwindsucht, ein anderes an „Schlag“) gestorben. Der Patient hatte, 40 Jahre alt, Lungenentzündung, fünfmal Gelenkrheumatismus, zum letztenmal vor 5 Jahren; niemals waren aber Herzbeschwerden dabei vorhanden. Im vergangenen Winter fühlte er sich bei der Arbeit (Holzhauen) matt, und fing an ein wenig zu husten. Trotzdem arbeitete er bis vor 2 Monaten, als der Kräftezustand so schlecht wurde, daß er sich an den Arzt wendete, der ihm sagte, daß er „Wasser im rechten Lungsack“ hätte. Der mit schleimigem Auswurf in spärlicher Menge verbundene Husten hinderte den Schlaf, die Eßlust war schlecht, der Stuhlgang träge, Fieber war aber nie vorhanden, er meint etwas abgemagert zu haben.

Status præsens. Etwas blaß und abgemagert, aber nicht eigentlich dekrepid aussehender Greis, der im Bett die aktive Rückenlage einnimmt. Die Temporalarterien sind hervortretend, auch die übrigen Schlagadern, speziell die Art. brachialis u. radialis, bieten einen geschlängelten Verlauf dar.

Starke Dämpfung auf der ganzen rechten Vorderfläche der Brust, Stimmfremitus geschwächt, Vesikuläratmen aufgehoben. Oben hinten ist Bronchialatmen vorhanden, am Herzen sind Verlagerung oder sonstige Abnormitäten nicht zu konstatieren; auch bei der übrigen Untersuchung ist nichts Abnormes nachzuweisen. Bei einer unterhalb des rechten Schulterblattwinkels vorgenommenen Probepunktion erhält man in der Spritze eine kaffeebraune, seröse Flüssigkeit, in welcher mikroskopisch (außer roten, teilweise stark geänderten Blutkörperchen) zahlreiche Lymphozyten und eine Unmenge von Fettkörnchenzellen nachzuweisen sind. Die Körpertemperatur hält sich fortwährend normal, ist öfters unter die Norm gesunken. Puls 80 bis 90, die Atmungsfrequenz etwas erhöht. Die Zunge hat Tendenz trocken zu werden. Hustet wenig mit spärlichem, schleimigem Auswurf.

^{10/11}, 35.7—36.9. Diurese 600 Gr. Durch Thoracentese mit dem Potain'schen Apparat entleert man 1000 Ccm. von derselben kaffeebraunen Flüssigkeit. Der intrapleurale Druck war anfangs positiv (+ 18), nach der Entleerung negativ (÷ 20).

^{24/11} sind wiederum 1100 Ccm. derselben braunen Flüssigkeit entleert worden. Er ging stets mehr und mehr herunter. Der Tod trat am ^{23/12} ruhig ein. Die Sektion wurde verweigert..

Zusammenziehung. Ein 77-jähriger Arbeiter machte vor Jahren Lungenentzündung und fünfmal den akuten Gelenkrheumatismus, jedoch ohne Herzbeschwerden, durch, wurde etwa vor einem halben Jahre matt, hustete etwas, hat trotzdem gearbeitet bis 2 Monate vor der Aufnahme (1909), als „Wasser im Lungsack“ diagnostiziert wurde.

Er bot, außer geschlängelten Temporalarterien, die physikalischen Zeichen einer rechtsseitigen hämorrhagischen Pleuritis dar. Das erste Mal entleerte man 1000, das zweite Mal 1100 Ccm. einer kaffeebraunen Flüssigkeit, in welcher nebst roten und weißen Blutkörperchen auch Fettkörnchenzellen in zahlreicher Menge nachzuweisen sind. Der Druck ist von + 18 bis ÷ 20 herabgesunken. Es folgte keine Erleichterung, der Tod trat nach dem Aufenthalt von einem Monate ein. Die Sektion ist verweigert worden.

Es lagen bei ihm keine äußeren Drüsen vor. Die Fettkörnchenzellen im blutigen Exsudat, die normale Körpertemperatur bilden jedoch bei Mangel irgend eines auf Tuberkulose deutenden Symptoms wichtige Indizien zu Gunsten der Krebsdiagnose, welche indessen, bei fehlender Sektion, streng genom-

men, in suspenso gelassen werden muß. Was speziell die sangvinolente Beschaffenheit der Ansammlung betrifft, muß nicht auf dieselbe ein zu großes Gewicht gelegt werden. LITTEN¹ teilt z. B. einen Fall mit, wo er durch Paracentese fast reines Blut entleerte, wo aber der Kranke vollkommen genas und später gesund geblieben ist. Von UNVERRICHT² sind ähnliche Erfahrungen gemacht worden. Man wird dabei vielleicht an eine mit der Pachymeningitis externa, wo die entzündlichen Membranen reichlich mit Blut durchsetzt sind („Pachypleuritis“), also ohne malignen Charakter, denken können. In No. 35 haben wir einen Patient vor uns, der an einer beiderseitigen hämorrhagischen Pleuritis zu Grunde gegangen ist. In Gruppen angeordnete Endothelien („Zellaggregate“ nach EHRLICH³) wurden in der entleerten Flüssigkeit nachgewiesen:

35.

Pleuritis hæmorrhagica bilateralis (Tumor pleurae?). Schneller Verlauf. Keine Sektion.

ADOLF TJ., 43-jähriger Rohrleger, trat am 13. Januar 1916 in die Abteilung ein. Er ist der älteste von 9 Brüdern, unter denen einer an Lungentuberkulose gestorben ist, ein anderer war tot geboren. Er war zweimal verheiratet, die erste Frau starb an unbekannter Ursache, die andere lebt, ist gesund. Ein Kind ist an Herzfehler gestorben, 4 Kinder leben, sind gesund. Er hatte vor 6 Jahren Diphtherie, wurde aber nicht mit Serum eingespritzt; sonst hat er an keiner akuten Krankheit gelitten. Im 17. Jahre bekam er Herzklopfen und Stechen in der Herzgegend, das sich zur rechten Schulter verbreitete, ihn aber nicht hinderte, als Soldat auf Gardemoen zu exerzieren und späterhin als Mechaniker harte Arbeit in einer Werkstätte zu verrichten. Herzbeschwerden sind indessen ab und zu aufgetreten, weshalb er ärztlichen Rat, mit vorübergehendem Erfolg, eingeholt hat. Seit 24. Dezember v. J. ist Atemnot hinzugekommen, wodurch sein Schlaf gehindert wurde. Er fing zu gleicher Zeit an zu husten mit schleimigem Auswurf, die Ekhlust nahm ab. Stuhlgang und Harnentleerung sind in Ordnung gewesen.

Status præsens. Der Kranke nimmt die aktive, etwas erhöhte Rückenlage ein, klagt über Atemnot, die Respiration 30 in der Minute, leicht hörbar. Puls 84, regelmäßig, Temp. 37.7, Brustumfang 97 Cm., Blutdruck (R.-R.) 109. Körpergewicht 77 Kg. Ödeme und Exantheme fehlen, am Oberschenkel und an der Wade rechterseits sind Varizes zu sehen. Am Herzen sowie an der Vorderfläche der Lungen liegen normale Verhältnisse vor. An der Hinterfläche des Thorax findet man eine beiderseitige Dämpfung mit abgeschwächtem Atmungsgeräusch und Stimmfremitus vom untern Schulterblattwinkel bis zur Basis. Obere Begrenzungslinie zeigt einen leichten, bogenförmigen Verlauf. Der Harn enthält weder Eiweiß noch Zucker.

Det. Äther gtt. 10 bih. Diät 1/2 III.

¹⁴/1, 37.7—36.3. P. 80, R. 24.

¹⁵/1, 37.7—36.1. ¹⁶/1, 36.6 35.7.

¹⁷/1, 36.5—35.8. P. 96, R. 24. Der Atemnot halber ist der Schlaf fortwährend schlecht.

¹⁸/1, 36.3—36.6. P. 95, R. 20. Er bekam gestern abend 0.5 Veronal, aber ohne nachfolgenden Schlaf, indem, seiner Versicherung nach, der Zustand nur dadurch verschlechtert

¹ LITTEN, M.: Z. i. M., 1897, S. 251.

² UNVERRICHT, H.: Klinische Geschichte der krebsigen Pleuraergüsse, Zt. kl. M., 1882, Bd. 4, S. 79.

³ EHRLICH: Char. Anm., 1882, S. 226.

wurde. Hat die ganze Nacht auf der Bettkante sitzend zubringen müssen. *Wa-R.* gibt negatives Resultat.

Det. Inf. fol. dig. (1.2—300) chl. maj. bih. *Appl.* Sauerstoffinhalation.

19/1, 36.8—36.7. Diurese 400 Gr. Ist nach der Sauerstoffeinatmung ein wenig erleichtert, Heroin (1 Mg.) hat dagegen keine Wirkung gehabt.

20/1, 36.7—36.4. P. 128, R. 28. Diurese 400 Gr.

Det. Mixtura Camphorata chl. maj. bih.

21/1, 36.4—36.8. P. 96, R. 32. Die Atmung stark erschwert, er hat nicht geschlafen, was er angeblich in den letzten 4 Wochen nicht getan haben soll. Bringt die Nacht größtenteils im Stuhl sitzend zu. Der Auswurf beträgt ein volles Glas (300 Gr.), ist dünn und von grauweißem Aussehen; weder Tuberkelbazillen noch elastische Fasern oder andere charakteristische Bestandteile sind darin enthalten. Durch Thoracentese mit dem Potain'schen Apparat unterhalb des rechten Schulterblattwinkels sind 1300 Gr. einer dunkel gefärbten Flüssigkeit entleert worden. Außer roten Blutkörperchen sind in derselben fettdegenerierte, gruppenweise angeordnete Endothelien nachgewiesen. Sp. Gew. der Flüssigkeit 1021. Tuberkelbazillen sind bei der Antiforminmethode nicht gefunden worden. Es folgte eine geringe subjektive Erleichterung, die physikalischen Verhältnisse waren aber unverändert. Durch Probepunktion an der andern, linken, Seite wurde ein ganz ähnliches Fluidum ausgezogen.

22/1, P. 90, R. 26. Er hat nach einer Pantoponspritze diese Nacht ein wenig geschlafen.

25/1, 36.5—36.0. Diurese 600 Gr., P. 120, R. 36. Auch das Pantopon hilft nicht mehr, die Extremitäten sind kühl, eine große Schläffheit ist eingetreten.

26/1, P. 124, R. 48, stark hörbar. Der Exitus lethalis trat unter zunehmender Schwäche und Atemnot ein.

Die Sektion ist verweigert worden.

Zusammenziehung. Ein 43-jähriger, viel an Herzklopfen leidender Mann erkrankte 3 Wochen vor der Aufnahme (1916) unter Erscheinungen einer doppelseitigen hämorrhagischen Pleuritis; der Tod trat nach ungefähr 6-wöchentlicher Dauer unter Schwäche und starker Atemnot ein. Die Sektion fehlt. Ein Sohn ist an Lungentuberkulose gestorben, da aber sonst keine Anhaltspunkte für Tuberkulose, insbesondere kein Fieber, vorhanden waren, liegt als Ursache der Pleuritis bilateralis hämorrhagica aller Wahrscheinlichkeit nach ein Neoplasma vor. In der Punktionsflüssigkeit sind fettdegenerierte, gruppenweise angeordnete Endothelien (vgl. S. 232) nachzuweisen. Auch pr. exclusionem stellt sich die Frage: Was anderes als eine maligne Neubildung sollte hier eigentlich vorliegen? —

Ziemlich sicher dürfte die Existenz eines pleuralen Tumors (am wahrscheinlichsten Endotheliom) im Fall 41 sein, welcher in mehrfacher, klinischer und auch ätiologischer, Beziehung Interesse darbietet. Es ist auch hier damit zu rechnen, daß die betreffende Lunge und vielleicht das Mediastinum anticum im krankhaften Prozeß mit einbegriffen sind:

41.

Tumor (Endothelioma?) pleurae dextrae nach Trauma entstanden. Äußerlich hervortretender Tumor. Starke Venenerweiterungen am Brustkorb. Keine Sektion.

ANDERS M., 19-jähriger Landarbeiter aus Schweden, trat am 30. Mai 1893 in die Abteilung ein. Die Eltern und 7 Geschwister leben und sind gesund. Er hatte im vorigen Jahre Influenza, ist aber sonst immer gesund gewesen bis er im vorigen Herbst von einem

Kameraden auf eine am Rücken sitzende Geschwulst aufmerksam gemacht wurde. Kurz vorher hatte er in der Tat gerade auf dieser Stelle einen gewaltigen Schlag von einem Heuwagen erhalten. Die danach folgenden Schmerzen schwanden indessen bald wieder, kehrten aber, nachdem er erst auf das Vorhandensein der Geschwulst aufmerksam gemacht worden war, zurück und strahlten von ihrem Ausgangspunkt nach vorn bis zum Brustbein und längs des Rippenbogens zum obern Teil des Unterleibs hin. Sie traten im Beginn anfallsweise, und zwar speziell in der Nacht auf, dauerten ein bis zwei Stunden, und zwangen

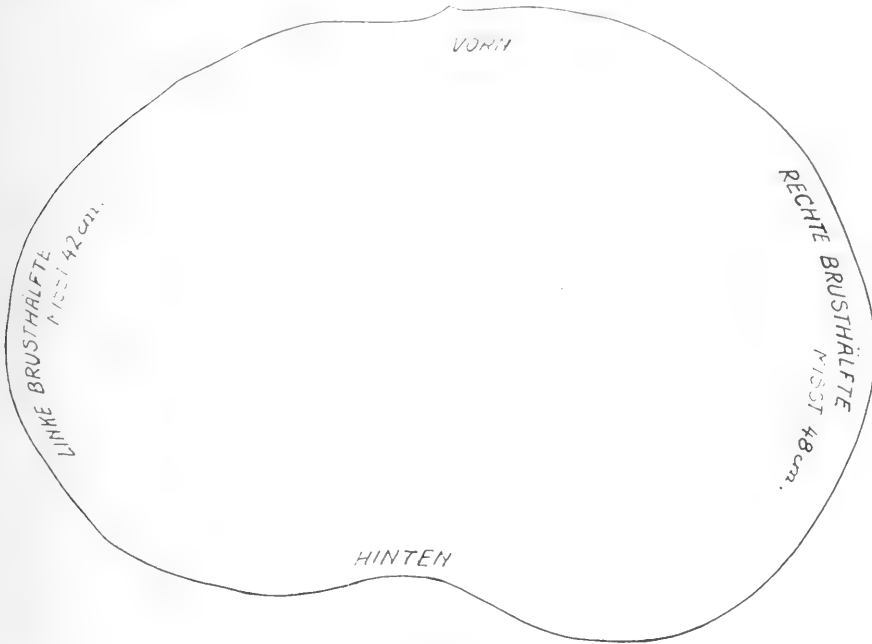


Fig. 84.

ihn, einen großen Teil der Nacht außerhalb des Bettes zuzubringen. Er hustete nicht, war nicht kurzatmig und verrichtete, trotz des fehlenden Schlafes, doch am Tage seine Arbeit fast wie früher. Ein Arzt, an den er sich wandte, meinte, daß die Geschwulst ohne größere Bedeutung sei und riet ihm, spanisches Fliegenpflaster aufzulegen. Die Schmerzen steigerten sich indessen und waren später auch am Tage, „wie Salz in einer offenen Wunde“, vorhanden. In der Geschwulst selbst war eine starke Hitze, aber nicht Pulsation, zu fühlen. Die Eßlust verminderte sich etwas, er magerte ein wenig ab, „weil die Geschwulst alle Nahrung in sich aufnahm“. Letztere ist jedoch bisher ungefähr von derselben Größe geblieben. Trotz alledem hat der Kranke aber zu andern Zeiten ein gewisses Wohlbefinden

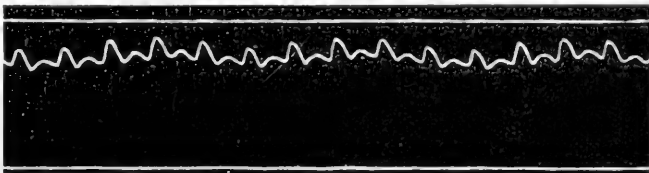


Fig. 85.

genossen bis zur Mitte der vorigen Woche, als er an einem sehr warmen und gleichzeitig windigen Tage seine Jacke weggeworfen hatte und danach gründlich erkältet wurde. Die rechte Brustseite war ganz „starr“, er fieberte aber nicht. Ein zugerufener Arzt schickte ihn ins Rikshospital, zunächst in die chirurgische Abteilung, von welcher er, als wahrscheinlich an einem Pleuraempyem leidend, zu uns dirigiert wurde.



Fig. 86.

Status præsens. Er hat nicht stark abgemagert, das Körpergewicht beträgt (bei mittlerer Höhe) 64 Kg. Zyanose ist nicht vorhanden. Puls 116, regelmäßig. R. 24, nicht hörbar, die Zunge ist feucht, nur wenig belegt. Temp. 37.2. Er hat gegenwärtig keine Schmerzen, klagt eigentlich bloß über die erwähnte „Hitze“ in der Geschwulst, hustet nicht, gibt an, sich wohl zu befinden. Die rechte Brustseite ist erweitert, indem der Unterschied der andern gegenüber (Fig. 84) jedoch nur 1,5 Cm. beträgt. Große, geschlängelte Venenverzweigungen sind namentlich in der Richtung nach der Axillarfalte hin zu verfolgen. Letztere kamen später noch stärker zur Entwicklung. Bei physikalischer Untersuchung ist an der Vorderseite

rechts der Perkussionsschall von der 3. Rippe gedämpft; die Dämpfung setzt sich unmittelbar in die bis 2 Finger unterhalb des Rippenbogens reichende Leberdämpfung fort. Hinten ist der Schall von der Mitte des Schulterblattes bis zur Basis gedämpft; in der Übergangszone hört man Bronchialatmen, sonst ist das Atmungsgeräusch abgeschwächt. Der Stimmfremitus



Fig. 87.

ist über der gedämpften Partie aufgehoben. An der linken Lunge ist weder vorn noch hinten etwas Abnormes zu hören; die Lungenspitze ist an beiden Seiten frei.

An der Hinterfläche sieht man rechts zwei Finger unterhalb des Schulterblattwinkels einen parallel mit den Rippen liegenden, 14 Cm. langen, 8 Cm. breiten, halbkugelförmig prominierenden, elastisch pseudofluktuerenden, etwas empfindlichen, auf der Unterlage unbeweglichen, nicht pulsierenden Tumor, der sich nach unten fast bis zur Lungenbasis, nach außen bis zur hintern Axillarlinie und nach innen bis zur Wirbelsäule erstreckt. Die bedeckende Haut ist normal, der Perkussionsschall ist über dem Tumor gedämpft.

Herzstoß im 6. Rippenzwischenraum, gerade unterhalb der Papille, absolute Mattigkeit von der 4. Rippe und dem linken Rand des Brustbeins. Die Töne sind rein. Der Unterleib ist weich und unempfindlich, tympanitischer Perkussionsschall ist überall vorhanden. Harn gesättigt, von gelber Farbe, enthält weder Zucker noch Albumin.

Appl. Feuchte Umschläge über dem Tumor.

Det. 1/2 III. Decoct. chinae chl. maj. bih.

30/5, 37.2—36.4. Eine hinten an 4 und vorn an 2 Stellen vorgenommene Probepunktion gibt nur wenig Blut in der Spritze. Mikroskopisch sind unveränderte rote Blutkörperchen darin nachzuweisen. In der folgenden Zeit war die Temperatur fortwährend normal, der Puls beschleunigt (Fig. 85), über 100, bisweilen 120, selbst 140 à 144, von kleiner, weicher Beschaffenheit. Der Kranke hustet nicht. Eine erneute Probepunktion gab dasselbe Resultat wie früher. Auch durch Aspiration mit der Rieß'schen Spritze wurden nur ein paar Ccm. Blut herausgezogen. Auf eignen Wunsch ist er nach einem Monat in subjektiver Besserung entlassen.

Schon nach 14 Tagen kam er aber wieder zurück und gibt auch diesmal an, sich recht wohl zu befinden, er hat sogar in der gerade zu dieser Zeit vor sich gehenden Heuernte (Slaataan) teilnehmen können. Er gibt indessen den Eindruck, daß der Zustand in der Zwischenzeit viel schlechter geworden ist, als er es selbst eigentlich zugeben will. Puls 132 à 144, R. 24, dieselbe ist anscheinend nicht beschwert. Temp. 36.8. Die auswendige Geschwulst ist nicht größer geworden, vielleicht eher etwas weniger hervortretend als früher. Dagegen hat die Dämpfung entschieden zugenommen, indem dieselbe sich vorn bis zum Schlüsselbein hinaufstreckt. Sie geht in die normale Leberdämpfung über und weiter bis zum Nabel, wo sich der untere Leberrand nicht fühlen läßt. Bei Auskultation zeigt sich das normale Atmungsgeräusch vorn abgeschwächt, kaum hörbar, hinten in der Gegend der Schulterblattwinkel ist Ägophonie beim lauten Zählen zu hören. Auch einzelne Rhonchi und Sibili sind daselbst vorhanden. Die Venenerweiterungen treten sehr stark, stärker als früher, hervor (Fig. 86 u. 87). Im Harn eine, bei späterer Untersuchung indessen als zweifelhaft bezeichnete Spur von Eiweiß zu finden.

Blutuntersuchung:

Rote Blutkörperchen 4.3 Mill.

Weißer — „nicht vermehrt“.

Färbekraft nach FLEISCHL 70

Hustet diesmal etwas mit geringem, schleimig-eitrigem Auswurf, in welchem Tuberkelbazillen oder elastische Fasern nicht gefunden wurden; ein paar frische Blutstreifen sind darin enthalten. Die Temperatur an einem einzelnen Abend 38.0°, sonst aber stets normal. Als neue Erscheinung war Ödem in der rechten Lumbalgegend und in der rechten Seite des Unterleibs noch hinzugekommen. Dasselbe verbreitete sich später bis zur 8. Rippe am Thorax hinauf. Nach einer Woche wünschte er, in elender Verfassung, wieder entlassen zu werden. Nach mehreren Anfragen bei verschiedenen Behörden ist es uns schließlich gelungen in Erfahrung zu bringen, daß er nach seinem Vaterland gereist war und dort bald nachher, am 30. Juli, gestorben ist.

Zusammenziehung. Bei einem 19-jährigen Landarbeiter ist nach vorausgegangenem Trauma eine Geschwulst auf der rechten Hinterseite des Brustkorbs zufälligerweise entdeckt worden. Sonst fand man physikalische Zeichen einer rechtsseitigen mittelgroßen Pleuraansammlung; die wiederholte Probepunktion ergab indessen nur eine geringe Menge von Blut, dessen Ursprung von einem Pleuraexsudat jedoch nicht über jeden Zweifel erhoben ist. Als Ausbruch der tiefliegenden Zirkulationsstörung treten äußerliche Venenzeichnungen stark hervor. Der Radialpuls ist beschleunigt, weich, klein, die Atmung aber auffallend frei. Temperatur nicht erhöht.

Relatives Wohlbefinden ist vorhanden. Dasselbe wurde indessen auch von ihm angegeben, als er bald nach seiner gewünschten Entlassung, bedeutend verschlimmert, wieder in die Abteilung kam. Die pleuritische Dämpfung hatte sich vorn bis zur Clavicula hinauf verbreitet, ein geringer Husten mit sparsamem, etwas bluthaltigem Auswurf war hinzugetreten. Die Temperatur hielt sich, mit einer einzelnen Ausnahme, fortwährend normal. Schon nach einer Woche ließ er sich wieder ausschreiben. Die Sektion ist nicht ausgeführt worden. In bezug auf die Diagnose kann das Vorhandensein einer in der rechten Pleura sitzenden Neubildung wohl nicht zweifelhaft sein. Wahrscheinlich lag ein Endotheliom vor. Dafür spricht der fieberlose Verlauf, das als negativ anzusehende Resultat der Probepunktion, ferner die äußere Geschwulst, die allem Anschein nach nicht entzündlicher Natur war, und ihr Entstehen dem vorausgegangenen Trauma höchstens nur als Gelegenheitsursache zu verdanken hat. Eine Tuberkulose kann wohl hier mit Sicherheit ausgeschlossen werden. —

Bei No. 11 liegt ein durch Sektion bestätigtes Karzinom vor:

11.

Pleuritis hæmorrhagica sinistra. Carcinoma pleurae et mediastini antici. Karzinomatöser Impfknoten an der Punktionsstelle. Carbunculus thoracis.

Der Patient ist ein 70-jähriger, vorher kerngesunder, kräftig gebauter, etwas korpulenter Zollbeamter, zu dem ich von seinem Hausarzt, Dr. R. KLEM, gerufen wurde. Er hat mehrere gesunde Kinder, die Frau lebt, ist gesund. Er war stets ein geselliger, heiterer Mensch, lag seinen Amtspflichten stets mit Eifer und Pflichttreue ob, bis er im Sommer 1895 allmählich anfang abzumagern, ohne daß sich jedoch besondere Erscheinungen zeigten vor September, als Atembeschwerden zur Entwicklung kamen. Dieselben traten schon beim geringen Steigen des Terrains ein. Er mußte das Bett aufsuchen und kurz nachher wurde ein großes linksseitiges Pleura-Exsudat nachgewiesen. Fieber war weder jetzt noch später vorhanden. Puls 100, Herztöne rein. Harn von Uraten sedimentierend, eiweißfrei.

Am 12. Oktober d. J. wurde durch Thoracentese 4 Liter einer stark blutigen Flüssigkeit entleert. Nach Stehen schied sich ein vollkommen klares, leicht gelb gefärbtes Serum aus, nachdem sich am Boden des Gefäßes ein dickes, schwarzrotes Gerinnsel angesetzt hatte. Mikroskopisch sieht man in demselben, außer roten Blutkörperchen, eine Anzahl großer Zellen mit hervortretenden, stark glänzenden Kernen. Die physikalischen Verhältnisse — Dämpfung sowohl vorn als hinten über der ganzen Thoraxhälfte — sind nur wenig geändert worden. Rechts unten hinten entwickelte sich ein Karbunkel, der in der folgenden Zeit die Größe eines Mannskopfes erreichte. Derselbe wurde nicht inzidiert, nur mit Wasserumschlägen behandelt. Das bisher vollkommen klare Bewußtsein fing von jetzt an, sich zu umnebeln, er glaubte z. B. einen fremden Arzt vor sich zu haben, indem seine alte Jovialität ihn dabei jedoch nicht verlassen hatte. In ruhiger Bettlage ist die Atemnot verhältnismäßig gering. An der Punktionsstelle unterhalb des Schulterblattwinkels hat sich eine kastaniengroße, ziemlich flache, unempfindliche *Infiltration* gebildet.

Am 11. November sind durch eine erneute Thoracentese 4½ Liter anscheinend reinen Blutes entleert worden. Nach Stehen teilte sich die Flüssigkeit auch diesmal in 2 Schichten; bei mikroskopischer Untersuchung kommt noch eine Anzahl stark fettdegenerierter, mosaikartig angeordneter Zellen (Fig. 88) zum Vorschein. Der Karbunkel ist in Eiterung übergegangen und neigt, indem er sich mit Granulationen gefüllt hat, zur Heilung. Der an der ersten Punktions-

stelle entstandene Impfknoten ist im stetigen Wachstum begriffen, hat jetzt die Größe eines Apfels erreicht. An der zweiten Punktionsstelle ist dagegen keine Andeutung eines Tumors zu entdecken. Er fing an zu husten mit sparsamem, schleimigem, ein wenig bluthaltigem Auswurf, schwere Erstickungsanfälle traten auf, Fieber war aber nicht vorhanden. Ein 50-Öre-Stück großer Dekubitus auf der rechten Hüfte war nicht zu verhindern. Es wurde am 23. November eine dritte Thoracentese (3 Liter) ausgeführt, ohne Erleichterung zu bringen. Der Tod trat abends ein.

Sektion. Todesstarre ist vorhanden. Der Stand des Zwerchfells ist links bedeutend niedriger als rechts. Nach Eröffnung des Brustkorbs strömt eine sehr reichliche Menge, 4 bis 5 Liter, blutiger Flüssigkeit heraus. Die linke Lunge ist gegen die Wirbelsäule zurückgedrängt, sie hat aber im verminderten Maßstab die ursprüngliche Form einigermaßen bewahrt. Das vergrößerte Herz (390 Gr.) ist nach rechts verschoben, die Muskulatur ist schlaff, die hintere Aortaklappe etwas rigid, sonst ist aber nichts Besonderes zu bemerken.

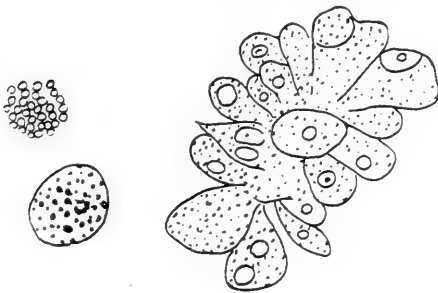


Fig. 88.

Das linke Brustfell zeigt in großer Ausdehnung, namentlich an der obren Seite des verdickten Zwerchfells, eine beträchtliche Anzahl erbsen- bis wallnußgroßer, selbst größerer, knolliger, gelb gefärbter Geschwülste, welche teils zerdrückt, teils mehr diffus im Fettgewebe des Mediastinum (an-
ticum) gelagert sind. An letzterer Stelle ist die Farbe der Tumoren von derjenigen des unterliegenden Fettgewebes ziemlich schwer zu unterscheiden. Am Durchschnitt zeigt sich das Innere derselben von grauem, markigem Aussehen.

In der linken Lunge sieht man gleichfalls mehrere erbsen- bis nußgroße, am Schnitt markig aussehende Knoten; an der rechten Pleura und Lunge ist nichts zu bemerken.

Im rechten *Leberlappen* ein faustgroßer, markig aussehender Tumor, der von mehreren kleinnadelkopf- bis bohnen großen Geschwülsten ähnlicher Beschaffenheit umgeben ist.

Die *Milz* ist vergrößert (14×9 Cm.), wiegt 280 Gr., ist von gewöhnlicher Konsistenz, Knoten sind in derselben nicht enthalten. Bei den übrigen Organen ist nichts zu bemerken. Der Schädel wurde nicht geöffnet.

Die *mikroskopische Untersuchung* der Tumoren, incl. des Impfknotens, zeigte das ausgesprochene Bild des *Karzinoms*.

Zusammenziehung. Ein 70-jähriger, vorher stets gesund gewesener Beamter bekam im Laufe des Sommers 1895 eine fieberlos und schleichend sich entwickelnde linksseitige hämorrhagische Pleuritis mit umfangreichem Exsudat, von welchem dreimal je 3 bis 4.5 Liter entleert wurden. Mikroskopisch waren in demselben rote Blutkörperchen, große mosaikartig angeordnete, kernhaltige, fettdegenerierte Zellen vorhanden. Eine deutliche Änderung in den Dämpfungsverhältnissen trat ebensowenig wie subjektive Erleichterung des dyspnoëtischen Zustandes nach den Paracentesen ein.

Ein Karbunkel am Rücken komplizierte den Verlauf; an der ersten Punktionsstelle kam ein schnell wachsender, zuletzt die Größe eines Apfels erreichender „Impfknoten“ zum Vorschein. Nach kaum halbjähriger Krankheitsdauer folgte der Tod. Die Sektion zeigte, außer mäßiger Herzhyper-

trophie, ein Karzinom der linken Pleura; auch im Mediastinum anticum waren Geschwülste vorhanden. In der Pleurahöhle waren noch 4 Liter der blutigen Flüssigkeit zurück.

Die Geschwulst an der Punktionsstelle war von markigem Aussehen, lag im subkutanen Bindegewebe und stand mit den Rippen nicht in Verbindung.

Dieser Fall wird uns u. a. durch die im Exsudat gefundenen Zellen weiter interessieren. —

Wenn wir mehr systematisch die *Symptomatologie der Pleuratumoren* besprechen sollen, so ist zunächst zu bemerken, daß dieselbe in mancher Hinsicht mit derjenigen eines gewöhnlichen pleuritischen Exsudats übereinstimmt. Es wird unsere Aufgabe sein, die in der schon mitgeteilten Kasuistik zu Tage getretenen Abweichungen und Besonderheiten zu unterstreichen, um dieselben zur Differentialdiagnose benützen zu können.

Unter den Allgemeinerscheinungen ist wohl am wichtigsten das Verhalten der Körperwärme, welche sich als Regel innerhalb normaler Grenzen bewegt. Davon gibt es aber Ausnahmen, so z. B. bei No. 3 (Endotheliom), wo ab und zu, übrigens ganz unregelmäßiges, nicht starkes Fieber beobachtet wurde. Im Zusammenhang damit stand Verschlechterung seines Befindens, der Ernährung, mit schließlichem Auftreten von Kachexie, und namentlich eine starke Beschleunigung der Herztätigkeit, indem der Puls nicht selten bis 150 hinaufstieg. Die Drucksteigerung im Thorax und die allgemeine Schwäche des Herzmuskels werden selbstverständlich zum Hervorrufen dieser Wirkung das ihrige beitragen. Was übrigens das Fieber anlangt, war ein solches irregulärer Art bei Fall 62, der nicht seziert wurde, vorhanden:

62.

Pleuritis serosa dextra (et sinistra). Geschwollene Drüsen am Hals. Vorausgegangene Phlegmasia alba dolens bilateralis. Keine Sektion.

PETTER A., 56-jähriger Feldarbeiter, kam am 8. März 1902 in die Abteilung ein. Die Eltern sind an unbekannter Ursache gestorben, von Geschwistern hat er nur einen Bruder, über dessen Schicksal er indessen ohne Kenntnis ist. Er hat viel an „Rheumatismus in den Gliedern“ gelitten.

Sonst ist er leidlich gesund gewesen, bis er vor den letzten Weihnachten von „Aderentzündung“ befallen wurde. Das Bein schwoll stark an, wurde mindestens doppelt so dick wie das andere, er glaubte, daß die überliegende Haut „bersten“ sollte. Er hatte Fieber, fror abwechselnd und war warm, schwitzte viel. Nach einem Monat wurde er indessen besser, konnte arbeiten, bis das abgeschwollene Bein wieder begann anzuschwellen. Rückenschmerzen traten hinzu, er hustete etwas und wurde kurzatmig, die Aderentzündung ging auch in das andere Bein über, ist aber dann beiderseits besser geworden. Nur ein geringfügiges Ödem existiert noch, ein „Strang“ ist unterhalb der Leistenfurche nicht nachzuweisen.

Die bei der Atmung nachschleppende, etwas hervorgewölbte rechte Thoraxhälfte (Fig. 89) zeigt Dämpfung vorn von der 4. Rippe und hinten von der Spina scapulae bis zur

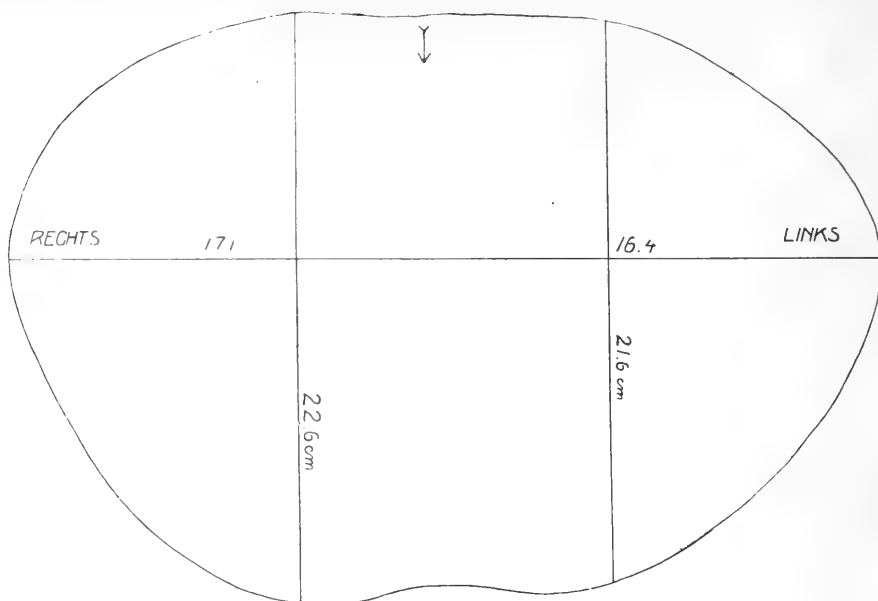


Fig. 89.

Basis. Atmungsgeräusch und Stimmfremitus sind hinten aufgehoben. Unterhalb der rechten Brustwarze sind Bronchialatmen und pleuritische Reibegeräusche zu hören. Die Herzstätigkeit ist ziemlich lebhaft und tritt etwas verbreitert inner- und unterhalb der linken Papilla mammae im 5. Rippenzwischenraum hervor. In der Präkordialgegend ist systolisches Aftergeräusch von überall ungefähr gleicher Intensität nachzuweisen. Bei Probepunktion erhält man klares

März 1902.

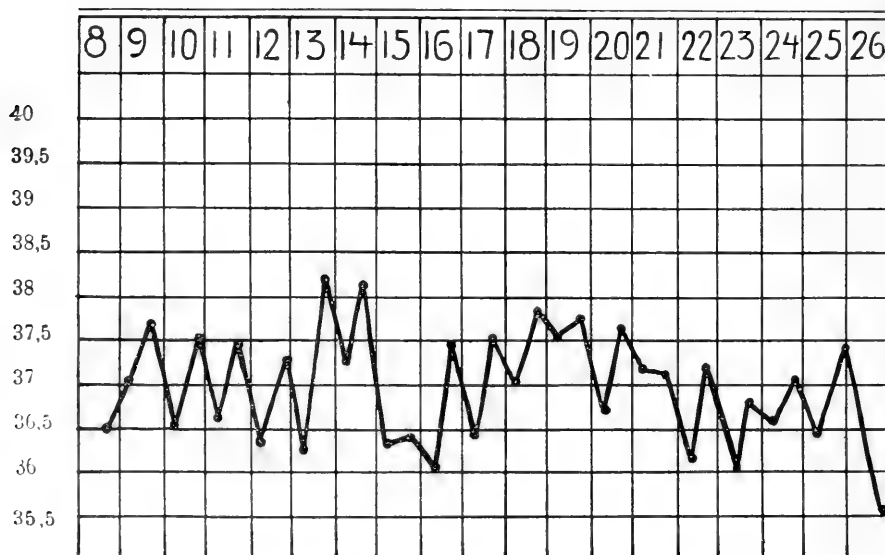


Fig. 90.

Serum, worin bei Zentrifugierung rote Blutkörperchen — normal aussehend oder als Stechapfelformen —, kleine und große einkernige Lymphozyten, neutrophile und vereinzelte eosinophile Leukozyten mikroskopisch zum Vorschein kommen.

Blutuntersuchung:

Rote Blutkörperchen	4.3 Mill.	
Weißer	9800	(von gewöhnlichem Aussehen).
Färbekraft	35—40	(FLEISCHL).
Spez. Gewicht 1042	(HAMMERSCHLAG).	

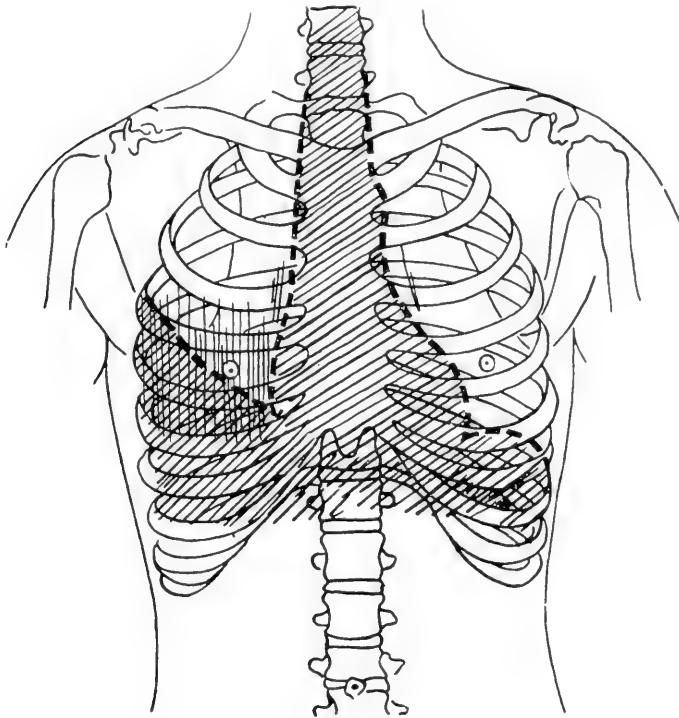


Fig. 91. Röntgendurchleuchtung, schematisiert.

17/3, 37.5—36.5. P. 96, R. 24. Er ist etwas heiser, bei laryngoskopischer Untersuchung zeigen sich die Stimmbänder ganz gut zu schließen. In den Achselhöhlen sind keine palpable Drüsen vorhanden, dagegen fühlt man oberhalb des linken Schlüsselbeins 2 bis 3 runde, nußgroße, unempfindliche Knoten und einen länglichen, bohnen großen, mehr nach außen am vordern Rand des M. cucullaris.

18/3, 37.5—37.0. Thoracentese mit Entleerung von 1250 Ccm. klarer Flüssigkeit (spez. Gew. 1020, Eiweißmenge 3.7 %). Er fühlte sich dadurch etwas erleichtert, die Dämpfung hinten wurde ein wenig aufgeklärt. Bald sammelt sich jedoch die Flüssigkeit wieder, reicht vorn zur 3. Rippe, hinten zur Lungenspitze hinauf.

Der Zustand war ungefähr derselbe wie bei der Aufnahme, als er auf eignen Wunsch am 27. April entlassen wurde.

Nach eingeholter Auskunft seitens des Pfarrers in Asker ist der Kranke am 3. August 1902 gestorben. Als Todesursache ist vom Arzt „Svulst“ (Geschwulst) angegeben worden.

Zusammenziehung. Ein älterer Feldarbeiter erkrankte vor seiner Aufnahme im Jahre 1902 an Phlegmasia alba dolens zuerst in der linken,

später auch in der rechten Unterextremität, wurde dann kurzatmig und bot in der Abteilung ein rechtsseitiges, mit Fieberbewegungen verbundenes mittelgroßes pleuritisches Exsudat dar. Die Probepunktion ergab klares Serum, worin rote und weiße Blutkörperchen, auch eosinophile Zellen nachgewiesen wurden. Es kam nach Thoracentese nur eine vorübergehende Erleichterung, die Flüssigkeit sammelte sich aufs neue wieder. Bei Röntgendurchleuchtung (Fig. 91, schematisiert) zeigte sich, außer rechts, auch links ein bei physikalischer Untersuchung nicht nachweisbares Exsudat vorhanden zu sein. 2 bis 3 kleine Drüsen oberhalb der linken Clavicula traten hinzu. Er starb nach etwa halbjähriger Krankheitsdauer in seiner Heimat. Sektion ist nicht ausgeführt worden. —

Bei No. 54 (s. u.) steigt die Temperatur nach Paracentese, fällt aber wieder und ist sonst während des ganzen Verlaufs normal. Über Fieber nach Probepunktion später. Die Temperaturerhöhung bei dem im vorigen Abschnitt S. 187 referierten Fall 61 war auf einen komplizierenden subdiaphragmatischen Abszeß zurückzuführen. Aus der Literatur kann ein nur klinisch beobachteter Fall LUCATELLO's¹ erwähnt werden.

Von Anomalien des *Blutes* liegt kaum hinreichender Grund vor, eine besondere „Eosinophilie pleurale“, vielleicht von Echinococcus abgesehen, aufzustellen. Daß nach reichlichen, stark blutbeigemischten Ansammlungen eine posthämorrhagische Anämie folgt, wird selbstverständlich sein. Die in der Lebzeit der Kranken aufgetretene Gerinnung des Blutes, die Thrombose, kann als Phlegmasia alba dolens (bei No. 62 eine bilaterale) auch bis zu einem gewissen Grad diagnostisch verwertet werden.

Atemnot braucht, wie wir es ja auch von der Pleuritis simplex wissen, in ruhiger Lage nicht eben stark hervorzutreten. Anders bei körperlichen Anstrengungen irgendwelcher Art, wobei sich dieselbe sofort einstellen wird. Hörbarer Stridor fehlt, sofern nicht eine Verengerung der großen Luftwege seitens eines gleichzeitigen Lungen- oder Mediastinaltumors vorhanden sein sollte.

Stimmbandlähmung gehört den Pleuratumoren im allgemeinen nicht zu, kommt aber wie bei allen raumeinschränkenden Prozessen in cavo thoracis ab und zu vor.

Auch *Schlingbeschwerden* sind selten und müssen, wie der später referierte Fall No. 59 hinreichend zeigt, die Aufmerksamkeit in erster Linie auf die Speiseröhre oder Kardia hinlenken.

Schmerzen sind häufig vorhanden und können, außer in der ergriffenen Brustseite (No. 22), auch anderswo, namentlich in den Extremitäten, ihren Sitz haben. No. 54 klagte viel über Schmerzen in der linken Hüfte und in der Unterextremität, wozu wohl eine Metastase zur Wirbelsäule als naheliegende Erklärung anzusehen ist. No. 12 (hämorrhagische Pleuritis nach Brustkrebs) hat wegen der rings im Körper herum verbreiteten

¹ LUCATELLO: Fièvre intermittente dans les tumeurs malignes de la plèvre, S. m., 1909, S. 501.

Schmerzen sogar laut geschrien. Der Kranke ISRAEL-ROSENTHAL's verlegte die Schmerzen zum Unterleib, ohne daß sich daselbst, von einem Meteorismus mittleren Grades abgesehen, etwas Krankhaftes nachweisen ließ. Andere Erscheinungen seitens des Nervensystems werden unten zur Erwähnung kommen.

Seitens der Haut treten, von Ödem und Zyanose, (s. u.) Venenerweiterungen abgesehen, keine besondere Erscheinungen auf. Hautjucken ist selten und nur bei No. 12 gelegentlich journalisiert worden. Ob die Pigmentierung des Gesichtes bei No. 25, s. u. (vgl. No. 2 im ersten Abschnitt), in Verbindung mit der Krankheit zu setzen ist, soll nicht mit Sicherheit entschieden werden.

Die *physikalische Untersuchung* ergibt Dämpfung besonders an der Hinterfläche, bei größern Ansammlungen auch vorn, wo übrigens die Dämpfung bisweilen — und zwar bei abgesackten Räumen — am meisten ausgesprochen oder auch allein vorhanden sein kann. Damit hängt zusammen, daß sich nach Paracentese der leere Schall hinten aufklärt, vorn dagegen fortbesteht, oder umgekehrt, wenn die Entleerung an letzterer Stelle vorgenommen wurde. Bei Auskultation hört man aufgehobenes oder geschwächtes Atmungsgeräusch, resp. ein wie von der Tiefe herstammendes Bronchialatmen, ferner aufgehobenen Stimmfremitus etc. In bezug auf den letztern meint HÖYER¹, daß Fortbestehen desselben für die Existenz der Geschwulstbildung zu verwerten sei. Die Erscheinungen treten überhaupt weniger schematisch als bei den schulrechten Pleura-Ansammlungen hervor, gerade die Irregularität des Befundes wird uns in diagnostischer Beziehung von Wert sein. Die angesammelte Flüssigkeit kann reichlich, nicht selten sehr reichlich, abgesackt (s. o., vgl. auch die faustgroße Höhle links unten bei Fall 4) oder in der überall offenen Pleurakavität vorhanden sein. In andern Fällen ist die Menge nur gering, sehr gering, so daß die Probepunktion zweifelhaft oder negativ ausfallen wird. Im Fall 41 z. B. konnte man gar nichts aspirieren, höchstens etwas Blut, dessen pleurale Herkunft jedoch nicht als vollkommen sichergestellt anzusehen ist. Die feste, zur Verdrängung der Nachbarorgane, speziell des Herzens, beitragende Tumormasse, welche ja das hauptsächlichste bei der Affektion ausmacht, füllt in derartigen Fällen die Pleurahöhle mehr oder weniger aus.

Schon bei der Inspektion kann sich die betreffende Thoraxhälfte hervorgewölbt zeigen, oder, wie bei No. 3 nach Resorption des flüssigen Ergusses, umgekehrt einsinken. Das brettharte Ödem bei demselben Kranken und die vom wachsenden Tumor bewirkte äußere Hervortreibung sind oben schon zur Erwähnung gekommen. Äußere Venenzeichnungen waren namentlich bei No. 41 entwickelt. Eine, wie die Sektion zeigte, zur Geschwulstgegend begrenzte exquisite *Blaufärbung* der Haut war in einem Fall KLEMPERER's² sehr auffallend.

¹ HÖYER, S.: Et Tilfælde av stærkt Stemmevibration ved Pleuraexsudat, M. L., 1914, S. 1296.

² KLEMPERER, G.: Diskussionsteilnahme, D. m. W., 1911, S. 573.

Im Fall 9 (Endotheliom) trat durch Palpation einer schmerzhaften Stelle unterhalb des Schlüsselbeins der erkrankten Brusthälfte ein Gefühl des Kriebelns in den Fingern der entsprechenden Hand auf.

Die Röntgendurchleuchtung ist durch Auftreten eines mehr oder weniger starken Schattens von Wert; dieselbe hat zufälligerweise einmal beigetragen, uns auf falschen Weg zu führen, ohne daß sie aber, wie wir es unten bei der Differentialdiagnose erfahren werden, selbst darin die Schuld hatte.

In einem anhangsweise mitgeteilten Fall (No. 25) ist das Röntgenogramm nur mit Vorsicht zu benützen.

Die *Probepunktion* ist zu näherer Untersuchung der enthaltenen Flüssigkeit als unentbehrlich anzuschlagen. Die Grade einer übrigens, wie wir gesehen haben, nicht konstanten Blutbeimischung der letztern wechselt innerhalb weiter Grenzen. Während dieselbe, wie z. B. bei No. 23, fast wie reines Blut aussah und sich auch bei No. 24 als ziemlich stark rot gefärbt zeigte, waren in der hellgelben Flüssigkeit bei No. 12 nur vereinzelte rote Blutkörperchen nachzuweisen. Es ist unter solchen Umständen, daß am Boden des Zentrifugierglases nur ein roter, ziegellackähnlicher Fleck zum Vorschein kommt. Außer roten Blutkörperchen sind nun mitunter, wie in sonstigen ältern Blutextravasaten, auch Hämatoïdinkristalle gesehen worden. In bezug auf den Blutgehalt weist KL. HANSEN¹ auf eine sowohl von ihm selbst als von andern Beobachtern gemachte Erfahrung hin, daß ein ursprünglich stark hämorrhagisches Exsudat bei späterer Entleerung blutfrei sein kann. Das entgegengesetzte Resultat ist indessen gleichfalls gesehen worden.

Ein an „Griessuppe“ erinnerndes weißgraues Aussehen der Pleuraflüssigkeit bot der S. 202 schon erwähnte SCHWALBE-FÜRBRINGER'sche Patient, dar. An das Vorhandensein von *Fett* ist zuerst von QUINCKE², später u. a. von BOEGEHOLD³ aufmerksam gemacht worden. Wir werden zur Illustration eines derartigen Befundes den folgenden Fall referieren:

54.

Pleuritis hæmorrhagica adiposa sinistra (Cholesterin). Carcinoma pulmonis utriusque et hepatis. Carcinoma costae septimae et columnae vertebralis etc.

JOHANNE O., 63-jährige Frau, konsultierte mich am 11. Juli 1891 für eine linksseitige Pleuritis und trat kurz nachher in die medizinische Abteilung A. ein, wo sie unter der Diagnose „Pleuritis chronica“ behandelt wurde. Sie ist von gesunder Familie und war auch selbst gesund, bis sie vor 15 bis 20 Jahren eine Krankheit durchmachte, die als „Magen-Brustfellentzündung mit Darmgeschwür“ bezeichnet wurde, ohne daß sie jedoch darüber nähere Auskunft geben kann. Vor 1½ Jahren bekam sie durch Unfall einen linksseitigen

¹ HANSEN, KL.: M. R., 1899, S. 6.

² QUINCKE, H.: Über fetthaltige Transsudate, D. A. kl. M., 1873, Bd. 16, S. 221.

³ BOEGEHOLD, E.: Hydrops adiposus pleurae, B. k. W., 1878, S. 34.

Unterschenkelbruch; gleichzeitig soll die linke Brusthälfte stark kontundiert gewesen sein. In den letzten Wintern hat sie etwas gehustet, war aber sonst leidlich wohl bis zum letzten Weihnachten, als sie Husten (ohne Auswurf) und Stechen in der linken Brustseite bekam, sie wurde kurzatmig und verlor den Appetit, Erscheinungen, die seitdem fortgedauert haben. Schmerzen bei der Harnentleerung mit häufigem Nisus sind gleichfalls vorhanden gewesen.

Status praesens. Die Kranke sieht ganz gut aus. Sie klagt über linksseitige Brustschmerzen, besonders beim Husten, und zieht deshalb die Lage auf der rechten Seite vor. P. 120, R. 32, Temp. 36.7°. Über der während des Atmens nachschleppenden linken Brustseite ist verbreiteter, leerer Perkussionsschall, vorn von der 3. Rippe bis 3 Finger oberhalb des Rippenbogens, hinten von der Regio supraspinata bis zur Basis, vorhanden. Der Stimmfremitus ist aufgehoben, das Atmungsgeräusch unbestimmt, der 2. Pulmonalton accentuiert, die Leberdämpfung von der 6. Rippe bis zum Rippenbogen, sonst ist bei der Untersuchung (Harn etc.) nichts zu bemerken. Sie bekam innerlich Salizyl und für das Seitenstechen einen Wasserumschlag.

30/7. Temp. 37.0. Sie hustet wenig mit geringem, schleimigem Auswurf. Eine Probepunktion hinten liefert in der Spritze eine an der Oberfläche fettglänzende, braunrote, chokoladenähnliche Flüssigkeit, in welcher unter dem Mikroskop kolostrumkörperähnliche große Zellen, ferner zahlreiche tafelförmige Cholesterinkristalle und schließlich z. T. ringförmige rote Blutkörperchen zu sehen sind. Dagegen waren Bakterien, insbesondere Tuberkelbazillen, nicht nachzuweisen; angelegte Kulturen blieben steril, Einimpfung in der Peritonealhöhle eines Kaninchens ergab, wie es sich später zeigte, ein völlig negatives Resultat.

Durch Thoracentese (1) unterhalb des Schulterblattwinkels wurde 0.5 Liter einer braunroten, an der Oberfläche glitzernden Flüssigkeit entleert. Die Wirkung davon war eine nur geringfügig subjektive Erleichterung, außerdem eine schwache Aufklärung des gedämpften Schalls sowohl vorn als hinten. Ein, wenn auch abgeschwächtes, vesikuläres Atmungsgeräusch ist bis zur Basis hörbar. Die Temperatur fortwährend normal. Die Patientin klagt über wieder schwindende Schmerzen in der linken Unterextremität.

25/8, 36.7—36.4. Bei erneuter Probepunktion erhält man in der Spritze eine ähnliche braunrote Flüssigkeit, in welcher die Cholesterinkristalle jedoch in geringerer Menge als früher enthalten sind. Starke Guajakreaktion auf Blut war vorhanden. Das früher benützte Salizyl ist mit Chinadekokt umgetauscht worden. Die Kranke war übrigens außer Bett und befindet sich im ganzen recht wohl, ist 4 Tage später „in Besserung“ entlassen worden.

Schon nach ein paar Wochen (14. September) kam sie indessen wieder zurück und ist wiederum als an „Pleuritis chronica“ leidend in den Monatslisten eingetragen worden. Der Zustand hat sich leider entschieden verschlimmert, sie sieht jetzt in der Tat ziemlich schlecht aus. Sie klagt über Schmerzen im Rücken, in der linken Hüfte und im linken Oberschenkel, die durch Linimentereibungen nicht gemildert wurden und ihr den Nachtschlaf raubten. Das Seitenstechen ist aber nicht mehr so schlimm wie früher. Dyspeptische Erscheinungen, Erbrechen etc., sind hinzugekommen, physikalischer Befund wie früher. Temperatur normal. Leberdämpfung von der 6. Rippe bis zum Rippenbogen; der untere Rand des Organs nicht fühlbar. Die Behandlung besteht in Chloroformumschlägen, innerlich Äther und Portwein in kleinen Mengen.

17/11, 37.7—37.4. Diurese 900 Gr. Thoracentese (2) mit Entleerung von 1 Liter Flüssigkeit, welche dasselbe Aussehen und dieselben makro- und mikroskopischen Eigenschaften wie früher darbietet. Die Dämpfung wurde dadurch etwas aufgeklärt, so daß der früher nicht gefundene Herzstoß jetzt im 5. Rippenzwischenraum innerhalb der Papillarlinie nachgewiesen wurde. Leichte Temperatursteigerung trat danach ein (Fig. 92). P. 120, R. 44.

9/12, 37.6—37.2. Diurese 500 Gr. Die Dämpfung hat wieder zugenommen, erstreckt sich vorn bis zur Clavicula hinauf, der untere Teil des Traube'schen Raums immer noch frei, der linkerseits verschwundene Herzstoß tritt in Form einer im rechten 4. Rippenzwischenraum, dicht am rechten Sternalrand erscheinenden Pulsation hervor.

16/1 1892. 37.2—36.6. Diurese 800 Gr. Durch Thoracentese (3) sind nur 300 Gr. entleert. Cholesterinkristalle ließen sich in derselben nicht mehr nachweisen. Dagegen waren wie früher fettdegenerierte Zellen in reichlicher Menge vorhanden. Die Schmerzen in der linken Hüfte und Unterextremität sind wieder schlimmer geworden.

Das Befinden geht stetig hinab, sie hustet ziemlich viel mit einem schleimigen, von Blut beigemischten Inhalt. Die Zunge ist trocken, die Diurese sinkend (200, selbst 100 Gr.), auch an der rechten Lungenbasis tritt hinten eine schwache Dämpfung auf. Sonst ist über

November 1891.

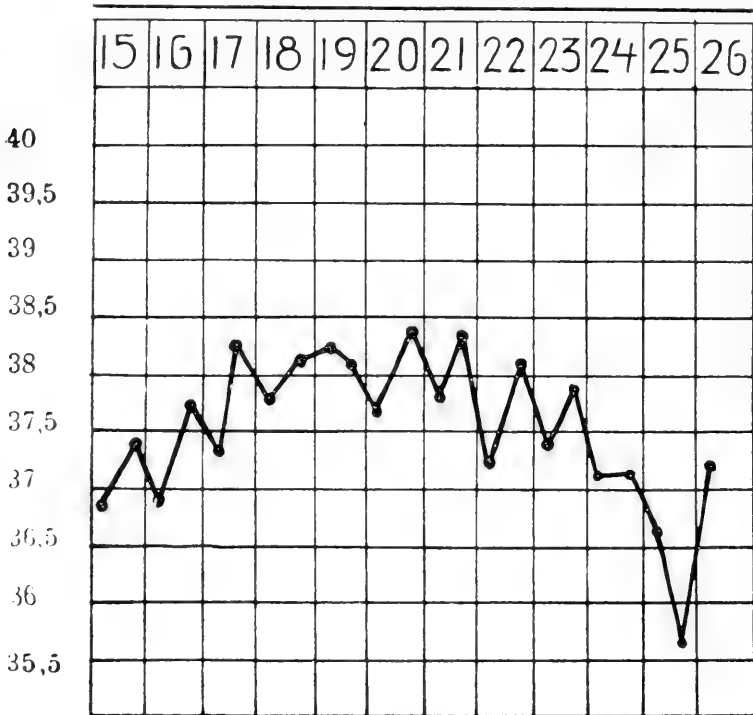


Fig. 92.

der Hinterfläche des Thorax Rasseln hörbar. Sie lag mehrere Tage hindurch in tiefem Schlummer bis zum Tod, der am 13. März 1892 sanft eingetreten ist.

Sektion. Brusthöhle. Das Zwerchfell steht rechts in der Höhe der 4. Rippe, links in der Höhe des 6. Rippenzwischenraums. Das Herz zeigt sich nach Eröffnung des Brustkorbs nach rechts hinüberschoben. Im Herzbeutel sieht man eine ungefähr 1-Kronen-Stück große Metastase, die mit weißlicher Farbe durch das sonst normale Pericardium parietale hindurchschimmert. Das Herz klein, von schlaffer Konsistenz, sonst ist an demselben nichts zu bemerken.

Der *linke Pleurasack* gespannt, fluktuierend, gewölbt nach innen gegen das Mediastinum hin. Nach Eröffnung desselben entleert man 1 Liter kaffeebrauner Flüssigkeit, in welcher eine Menge großer und kleiner, rostgefärbter Gerinnsel zu sehen ist. Die Serosa sieht uneben und verdickt aus. Die atelektatisch zusammengedrückte, am Durchschnitt eine Anzahl erbsen- bis bohnen große Knoten zeigende linke Lunge ist zur hintern Ecke zwischen Wirbelsäule und Brustwand zurückgedrängt, mit der letztern oben fest zusammengewachsen. Auch die *rechte Lunge* enthält zerstreute, bis bohnen große Knoten, zeigte aber sonst keine abnorme Veränderungen; in der entsprechenden Pleurahöhle ist keine Flüssigkeit enthalten.

An der 7. Rippe eine wallnußgroße, markige Geschwulstmetastase, durch welche einige Beinspicula zu verfolgen sind.

Bauchhöhle. Bei Eröffnung derselben sieht man den stark meteoristisch erweiterten Dickdarm, die übrigen Gedärme deckend. Die Peritonealhöhle enthält ein paar Eßlöffel eines klaren Serums. Bei Aufschneidung des Magen-Darmkanals ist nichts Abnormes zu bemerken.

Die *Leber* ist nicht vergrößert, an der Oberfläche des rechten Leberlappens sieht man eine große Menge leicht prominierender, grauweißer, markiger Geschwülste, die im allgemeinen erbsen- bis bohnen groß sind. In der rechten Hälfte des rechten Lappens befindet sich außerdem ein mehr als faustgroßer Tumor, der die eigentliche Lebersubstanz verdrängt oder richtiger ersetzt hat. Die Vesica fellea ist halb mit Galle gefüllt. Keine Ulzeration ist in der Schleimhaut zu sehen.

Die *Nieren* sowie die *Nebennieren* enthalten mehrere Metastasen.

An der *Columna vertebralis* lassen sich die untern Zervikal- und die obern Dorsalwirbel mit dem Messer leicht zerschneiden, eine schokoladengefärbte Flüssigkeit kann davon herausgepreßt werden; vereinzelte Geschwulstknoten treten darin hervor. Auch im *Gehirn* sowohl an der Oberfläche als im linken Corpus striatum und in der linken innern Kapsel kommen kleine erbsengroße medullare Knoten vor.

Die *mikroskopische Untersuchung* ergibt für sämtliche Geschwülste das Bild eines Karzinoms.

Zusammenziehung. Eine 62-jährige Frau, die vor 1½ Jahren einem Unfall (Unterschenkelbruch und Kontusion der linken Brusthälfte) ausgesetzt war, bekommt ½ Jahr vor ihrer Aufnahme in 1891 Schmerzen in derselben Brustseite wegen einer pleuritischen Ansammlung, die sich bei der Probepunktion von einer kaffeebraunen, an der Oberfläche fettglänzenden Flüssigkeit zu bestehen zeigt, in welcher eine bei spätern Punktionen schwindende Menge tafelförmiger Cholesterinkristalle gefunden wurde. Heftige Schmerzen in der linken Unterextremität waren außerdem vorhanden. Dyspeptische Beschwerden waren anfangs nur geringfügig, nahmen aber später zu; die Leber nicht geschwollen, ikterische Verfärbung der Haut fehlte immer.

Die Patientin wurde in anscheinender Besserung entlassen, kam aber im verschlechterten Zustand bald wieder und ging nach 5¼-jähriger Krankheitsdauer zugrunde.

Bei der *Sektion* zeigte sich die linke Pleura uneben und verdickt, ist aber nicht mikroskopisch untersucht worden. In beiden Lungen, namentlich in der von reichlichen pleuritischen Ansammlungen zusammengedrückten linken, fanden sich zahlreiche metastatische Knoten, außerdem Geschwülste im Herzbeutel, im Gehirn und in verschiedenen Bauchorganen, besonders in der Leber, welch letzteres Organ, beim Freibleiben des Magen-Darms, am Sektionstisch als ursprünglicher Ausgangspunkt erklärt wurde. Ein primärer Leberkrebs kommt ja auch, wiewohl ausnahmsweise, vor. Daß derselbe sich im vorliegenden Fall dem klinischen Nachweis entzog, beruht darauf, daß die Leber überhaupt nicht vergrößert war. Daß die Pleura-Lungenaffektion der primäre Ausgangspunkt ist, läßt sich wohl nicht sicher ausschließen. Die „Pleuritis chronica“ spricht in ihrem Verlauf, wie es mir scheint, dafür. Die verhältnismäßig lange Krankheitsdauer mit interkurrenter Besserung wäre für Leberkrebs jedenfalls eine große Ausnahme.

Vom besondern Interesse war hier das Vorkommen tafelförmiger Cholesterinkristalle, die bei den folgenden Punktionen indessen nur in verminderter Anzahl wiederkehrten, um schließlich vom Schauplatz vollständig zu verschwinden. Sonst kamen bei ihr stark verfallene, an Kolostrum erinnernde Rundzellen zum Vorschein. —

Von den mikroskopischen Bestandteilen des Pleuraexsudats (vgl. Abschn. II, S. 167) sind also die roten Blutkörperchen, das Hämatoidin, das Cholesterin, die Leukozyten und namentlich die verfetteten Zellen erwähnt worden. Es wäre hier wie bei den Lungentumoren selbstverständlich von der größten diagnostischen Bedeutung, ob wir im Exsudat spezifische „Geschwulstzellen“ als pathognomonisch nachweisen könnten. Es herrscht indessen in diesem Punkt ein großer Meinungsunterschied zwischen denjenigen Autoren, welche für die Existenz derartiger „Tumorzellen“ plädieren, und denjenigen, welche darin nur veränderte, angeschwollene Endothelien, also in der Tat bloß Artefakte zu sehen vermögen.

Nachdem von QUINCKE¹ auf „vakuolisierte Fettkörnchenzellen“ als charakteristisch aufmerksam gemacht worden war, hat RIBBERT² die bedeutenden Änderungen, welche die Krebszellen unter Umständen erleiden können, näher verfolgt, indem nach ihm Vakuolenbildung besonders häufig vorkommt. Derartige Vakuoleneinschlüsse sind nun gerade im Pleuraexsudat, namentlich als hydropisch geschwollene sog. *Riesenvakuolzellen* (in Übereinstimmung mit einer frühern Angabe von BIZZOZERO), von FRAENKEL³, dann von SORGO⁴ als für bösartige Tumoren der Brusthöhle charakteristisch bezeichnet worden. Neuerdings sind von QUENSEL dem innern nord. Kongreß zu Kopenhagen (1919) schöne Planchen von seinen Präparaten ähnlicher Zellen vorgelegt worden. Ein hier und da vereinzelt gefundener Zellenkörper dieser Art genügt jedoch zur sichern Diagnose nicht („eine Schwalbe macht auch hier keinen Sommer“), sie müssen zu diesem Zweck in großer Anzahl und am liebsten in mosaikartiger Anordnung vorhanden sein. Pracht-exemplare sind von ERBEN⁵ abgebildet worden. Auch RIEDER⁶ legt Mengen von großen, polymorphen, in Haufen angesammelten Zellen diagnostisches Gewicht zu. Eine solche Massenhaftigkeit traf nun gerade in jenem „Griesuppe-ähnlichen“ Exsudat des FÜRBRINGER'schen Falls zu, indem hier Tausende und Abertausende von Partikelchen, wie schlecht gekochte Sagokörperchen

¹ QUINCKE, H.: Über geformte Bestandteilen in Transsudaten, D. a. K. M., 1882, Bd. 30, S. 580.

² RIBBERT, H.: Einschlüsse im Epithel der Carcinome, D. m. W., 1891, S. 1179 (Virchow's Festnummer).

³ FRAENKEL, A.: Über die Diagnostik der Brusthöhlengeschwülste, B. k. W., 1891, S. 1151, vgl. 2. Abschnitt, S. 167.

⁴ SORGO: Z. i. M., 1903, S. 962.

⁵ ERBEN, FR.: Zytologische u. hämatologische Untersuchungen in einem Falle von primärem Endotheliom der Pleura, Zt. f. Heilk., 1906, Bd. 27, H. 2.

⁶ RIEDER, H.: Zur Diagnose der Neubildung bei klinisch-mikroskopischen Untersuchungen, D. a. K. M., 1895, Bd. 54, S. 544.

in gelbem Serum suspendiert, enthalten waren. Unter dem Mikroskop zeigte sich dieser Flitter eben von stark verfetteten, polymorphen Riesenvakuolzellen à la FRAENKEL zu bestehen. Bei den spätern Punktionen traten sie aber nicht mehr so reichlich hervor. Post mortem fand sich bei diesem Kranken an der Kostalpleura ein handtellergroßer, schalenförmiger, aus Krebsmasse bestehender, von Hämorrhagien durchsetzter, z. T. arrodiierter Belag, worin beim Abschaben genau dieselben Zellenformen wie während des Lebens im Exsudat — in allen möglichen Übergängen — zum Vorschein kamen.

Unter noch andern Zellen sind weiterhin die *Bretzelformen* und die *Siegelringe* zu erwähnen, welche von STADELMANN u. PICK¹ als besonders dem Kolloidkrebs angehörig bezeichnet werden. Ich erinnere in diesem Zusammenhang daran, daß bei der Tuberkulose, die ja auch hier oft an der Tapete steht, bei der Zytodiagnostik die Lymphozyten in überwiegender Mehrzahl repräsentiert sind. Mein eigener Beitrag zur Streitfrage ist, wie beim Fall 22 (Planche IV, Seite 222) schon angedeutet, nur dürftig, beschränkt sich wesentlich zum Nachweis von Rundzellen, fettkörnchenhaltiger Zellen, auf die ein nicht allzugroßes Gewicht gelegt werden kann. Es wäre jedoch möglich, daß Fall 11 eine Ausnahme bildet, indem hier im stark hämorrhagischen Exsudat, wie wir es erinnern, mosaikartig angeordnete Zellenaggregate zum Vorschein kamen (S. 232). Eine lebhafte Abschlüpfung von der Oberfläche scheint bei diesem Kranken jedenfalls stattgefunden zu haben.

Beim Karzinom tragen zum behaupteten Unterschied von Endotheliom die auftretenden Metastasen dazu bei, ein sonst etwas eintöniges Bild mehr abwechselnd zu machen. Eine solche findet z. B. zum Zentralnervensystem statt, wie im Fall 29, den wir etwas näher ins Auge fassen wollen.

29.

Pleuritis carcinomatosa sin. et Carcinoma pulm. sin. cum degeneratione mucinosa. Hemiparesis dextra. Tumor metastaticus hypophyseos et cerebri.

CASPER K., 50-jähriger Arbeiter, kam am 7. September 1915 in die Abteilung ein. Der Vater ist an Altersschwäche, die Mutter an Wassersucht, ein Bruder an Herzfehler gestorben. Die Frau und 12 Kinder leben, sind gesund, eine Tochter ist, 13 Jahre alt, an Hirnentzündung (wahrscheinlich Meningitis) gestorben².

Der Kranke ist früher stets gesund gewesen, hat nie einen Arzt gesucht vor seinem jetzigen Leiden, das zum 18. Mai d. J. zurückdatiert wird. An jenem Tage mußte er nämlich seine Arbeit an einem Torfmoor zum erstenmal einstellen, nachdem er sich allerdings schon einige Tage zuvor unwohl (matt und kurzatmig) gefühlt hatte. Am genannten Tage nahm die Kurzatmigkeit bedeutend zu, er ging zum Arzt, der ihm sagte, daß er im linken Lungensack eine Wasseransammlung hätte. Er wurde mit Jod gepinselt, lag teilweise zu Bett, teilweise ging er umher. Die Kurzatmigkeit nahm zunächst ein wenig ab. Seitenstechen ist früher nie vorhanden gewesen. Thoracentese (1 bis 1½ Liter) ist dreimal mit einem Zwischenraum von 3 Wochen ausgeführt worden. Die Flüssigkeit war das erstemal von

¹ STADELMANN, E., und PICK, L.: D. m. W., 1911, S. 572.

² Der Fall ist von Herrn Reservearzt C. SCHÜTZ in „Medicinsk Revue“, März 1916, kürzlich referiert worden.

seröser Beschaffenheit, das letztemal aber blutig gefärbt. Er hat seit einiger Zeit fortwährend zu Bett gelegen, die Eßlust hat abgenommen, speziell ist (worüber er besonders klagt) der früher stets regelmäßige Stuhlgang äußerst träge geworden, mit Zwischenräumen von 8 bis 12 Tagen.

Status präsens. Der Patient ist ein knochenstarker, kräftig gebauter, aber magerer Mann, dessen äußeres Aussehen ungefähr seinem Alter entspricht. Körperhöhe 177 Cm., Körpergewicht 66 Kg., Puls 84, regelmäßig, Blutdruck (*R.-R.*) 105, Respiration 24, Temperatur 36.8. Er gibt an, daß Schmerzen unterhalb des linken Rippenbogens vorhanden sind. Die linke Brusthälfte schleppt in der Atmung nach. Links vorn tympanitischer Schall unterhalb des linken Schlüsselbeins und im 2. Rippenzwischenraum. Das Vesikularatmen ist, wie auch der Stimmfremitus, hier stark geschwächt. Hinten Dämpfung von der Mitte des Schulterblattes bis zur Basis. Bronchialatmen mit amphorischem Beiklang ist daselbst in der Ferne zu hören. Keine sonstigen metallischen Erscheinungen, keine *Succussio Hippokratidis* beim vorsichtigen Schütteln liegen vor. Der Stimmfremitus ist aufgehoben. In der rechten Lunge sind überall normale Verhältnisse vorhanden.

Kein deutlicher Spitzenstoß, eine Herzdämpfung ist nicht sicher herauszuperkuttieren. Die Töne sind rein. Im rechten 2. Rippenzwischenraum sieht man deutliche Pulsation, woselbst auch die Herztöne am stärksten zu hören sind.

Der Unterleib normal. Leberdämpfung von der 6. Rippe bis zum Rippenbogen, der untere Rand des Organs ist der Palpation nicht zugänglich.

Der Urin enthält keine abnormen Bestandteile. Die *BENCE-JONES'sche* Reaktion auf Albumosekörper fällt negativ aus.

8/9, 36.8—35.9. *Det.* Decoct. chin. chl. maj. t. p. d.

9/9, 36.3—35.6. Puls 72, R. 20. Kein Husten, kein Sputum, Diurese 3700 Gr., sp. Gew. des Harns 1010.

10/9, 36.4—36.0. Diurese 2400 Gr.

11/9, 35.8—35.1. Diurese 2100 Gr. Nach Rizinusöl hat er Stuhlgang gehabt. Bei Probepunktion links hinten wird blutiges Serum in der Spritze aufgezogen. Unter dem Mikroskop sind nur rote Blutkörperchen und vereinzelte Lymphozyten darin zu sehen.

Bei Röntgendurchleuchtung (in schräger Lage wegen der Schwäche des Pat. vorgeommen) zeigt sich das Bild eines linksseitigen Pleuraexsudats, das Herz ist nach rechts verschoben.

12/9, 35.8—36.9. Diurese 2400 Gr.

14/9, 36.7—35.3. Diurese 2400 Gr. Die rechte Hand ist seit gestern paretisch geworden. Der Händedruck hier sehr schwach.

22/9, 36.2—36.0. Diurese 2800 Gr. Mit dem Rizinusöl kommt man nicht mehr zum Ziel, mit Purgan auch nicht. Istizin (0.60) ist jetzt das einzige Abführmittel, das ein paar-mal mit Erfolg verabreicht wurde. Er vermag die rechte Oberextremität zum gewöhnlichen Gebrauch fast nicht zu benutzen, dagegen führt er mit derselben eigenartige, ziemlich große, ausführende Greifbewegungen aus, die zum Teil unwillkürlich sind. Seit gestern ist auch eine lähmungsartige Schwäche der rechten Unterextremität hinzugekommen. Der Kniereflex ist erhöht, die Sensibilität, soweit man dieselbe beurteilen kann, normal. Er spricht wenig, was jedoch kaum auf Aphasie beruht, sondern eher darauf, daß sein Sensorium anfängt leicht umschleiert zu werden. Eine *Destruction der Sella turcica* ist bei Röntgendurchleuchtung des Kopfes konstatiert worden.

25/9, 36.2—36.0. Diurese 2200 Gr. Die Schmerzen unterhalb des linken Rippenbogens dauern fort. Er schläft auch am Tage viel, ist jedoch heute bei der Visite vollständig bei Bewußtsein. Nimmt wenig Nahrung zu sich. Es tritt auch eine deutliche Schiefstellung des Gesichts hervor, indem die rechte Hälfte herabhängt. Die Zunge weicht mit der Spitze nach rechts ab.

28/9, 36.0—36.2. Diurese 2700 Gr. *Wa-R.* negativ. Blutuntersuchung auf Leukozyten ergibt folgendes Resultat: Polynukleäre 60 0/0, kleine Lymphozyten 24 0/0, große 7.3 0/0, große mononukleäre 7.8 0/0.

29/9, 37.2—35.4. Diurese 1700 Gr.

30/9, 36.8—35.7. Diurese 2300 Gr. Die rechte Hand und Oberextremität läßt sich überhaupt nicht mehr aktiv bewegen. Auch die Sprache ist deutlich erschwert.

6/10, 36.0—36.0. Diurese 1900 Gr. Er gibt an, Schmerzen beim Harnlassen zu haben. Die Entleerung erfolgt etwas häufiger als normal. Der Urin enthält weder Eiter noch andere abnorme Bestandteile.

8/10, 36.8—36.8. Diurese 2400 Gr. (er hat seit gestern 3000 Gr. Flüssigkeit getrunken). Es sind wieder 6 Tage ohne Stuhl hingegangen. Istizin ist wirkungslos, „grünes Pulver“ wird zur Abwechslung versucht, er wirft aber dasselbe wieder auf. Auch Klystiere sind meistens ohne jeden Erfolg. Die Schläfrigkeit nimmt zu, wenn man eine Frage an ihn richtet, blickt er, ohne zu antworten, erstaunt auf. Die Zunge wird rissig, die Pupillen erweitert, 4 Mm., reagieren träge auf Licht. Das bisher eingenommene Chinadekokt wird von Äther (gtt. 10 bih.) ersetzt.

In den nächstfolgenden Tagen wurde der Zustand immer schlechter. Die Diurese ging zu 400, selbst 300 Gr. hinab, indem er sehr wenig Nahrung zu sich nahm. Dekubitus als eine erbsengroße, nekrotisierende Partie in der rechten Malleolargegend trat auf. Andere Erscheinungen sind vor dem am 1. November erfolgten Tode nicht aufgetreten.

Sektion. Äußerlich sind an der stark abgemagerten Leiche Todesstarre und kadaveröse Flecke zu konstatieren.

Kopf. Der Schädel ist ziemlich dick; an dessen Innenseite treten, den Pacchioni'schen Granulationen entsprechend, Eindrücke auf. Die harte Gehirnhaut sieht an ihrer Außenseite ver-

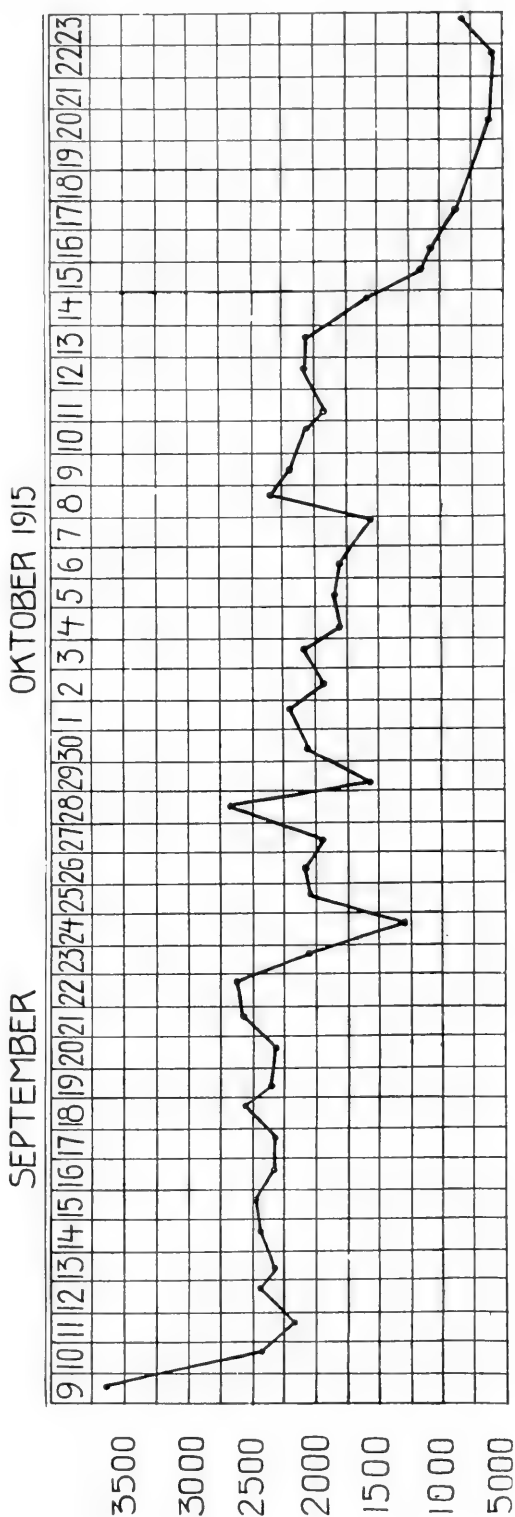


Fig. 93. Diuresekurve.

dickt aus. Das Gehirn selbst ist im ganzen etwas vergrößert, die Oberfläche gespannt, namentlich in der linken Hemisphäre und ganz besonders in der Gegend der Zentralwindungen und des vordern Teils des Parietallappens, wo die Gyri abnorm breit, ferner abgeflacht, die dazwischenliegenden Furchen verschmälert sind. Die Venen sehen stark gefüllt aus. Die Medianfläche ist nach rechts hinübergewölbt. Mitten im linken Centrum semiovale fühlt und sieht man, namentlich am Schnitt, eine rundliche Geschwulst ($3\frac{1}{2} \times 4$ Cm. im Durchmesser) von roter Farbe, mit einzelnen gelben eingesprengten Partien. Die Geschwulst hat ziemlich scharfe Grenzen und ist von einer Zone erweichter Gehirnssubstanz umgeben. Dieselbe liegt, wie gesagt, mitten in der weißen Substanz und ist an der Medianseite nur von einer 3 bis 4 Mm. dicken Schale des Gehirns gedeckt. An der Konvexität ist die bedeckende Substanz $3\frac{1}{2}$ Cm. dick, etwas weich, nach unten ragt die Geschwulst fast in den linken Seitenventrikel hinein.

Hydrocephalus mäßigen Grades ist vorhanden. Am Boden des 2. Ventrikels findet sich ebenfalls eine weiche Geschwulstmasse, die sich in das Infundibulum hineinstreckt, um sich in die vergrößerte Hypophysis cerebri fortzusetzen. Die letztere wiegt 1.5 Gr., ist nach vorn gedrängt von einer grauweiß gefärbten Geschwulstmasse, welche die Sella turcica ausfüllt und erweitert, wodurch die Wände und der Boden derselben atrophisch, aber nicht infiltriert geworden sind.

Brusthöhle. Im *Herzbeutel* ein paar Eßlöffel hämorrhagischer, fibrinhaltiger Flüssigkeit; links ragen 3 bis 4 nußgroße, unebene, von der linken Lunge herrührende Geschwulstknoten in denselben hinein. Das Herz wiegt 330 Gr. An der Mitralklappe sieht man eine Reihe verruköser Exkreszenzen, sonst ist weder am Klappenapparat noch an der Muskulatur etwas zu bemerken.

Rechte Lunge. Der Unterlappen stark blutüberfüllt und ödematös, von den Bronchien kann eitrig Flüssigkeit herausgepreßt werden. Das Brustfell frei.

Die *linke Lunge* ist am Oberlappen mit der Brustwand festgewachsen. Sie ist wenig lufthaltig (der Unterlappen ist fast vollkommen luftleer), von der in der Pleura angesammelten Flüssigkeit (etwa $1\frac{1}{2}$ Liter) zusammengedrückt. Letztere enthält große Mengen einer fibrinartigen, gallertigen Substanz, die Serosa ist bedeutend verdickt und am parietalen Blatt von einer Anzahl hasel- bis wallnußgroßer, teilweise sessiler, teilweise gestielter Knoten besetzt. Außerdem ist das Brustfell fast überall von einer fibrinartigen oder rötlichen, kolloid-schleimigen Masse belegt. Die Geschwülste zeigen sich am Durchschnitt gelb bis graurötlich gefärbt und in ihrem Innern teilweise geschmolzen, indem das Gewebe kolloid-schleimig zerfallen ist.

Der linke Unterlappen ist von Knoten durchsetzt und stellt am Schnitt ein eigentümlich buntes Bild dar. Nahe dem Hilus finden sich mehrere grauweiße oder gelbe Knoten, welche durch dazwischenliegendes, schwarz pigmentiertes Lungengewebe getrennt sind. Ringsum diese zentrale Partie findet sich eine 3 Cm. breite Zone, die von stark ödematösem, fast glasartig durchscheinendem, rotbraunem, vollkommen luftleerem, infiltriertem Lungengewebe besteht. Es läßt sich sowohl von dieser Partie als von den zentral gelegenen Knoten eine gallertige Masse abschaben, die mit der in der Pleura vorgefundenen übereinstimmt. Ein direkter Durchbruch oder ein Übergang von der Lunge zum Brustfell läßt sich nicht verfolgen, wiewohl die Geschwulstinfiltration an mehreren Stellen bis zur Lungenoberfläche hinausreicht. Die Hilusdrüsen sind geschwollen, stark pigmentiert und etwas kalkhaltig; an einzelnen Stellen ist auch hier schleimiger Zerfall vorhanden. Rechts am Hals, unterhalb der Glandula thyroidea, findet sich eine nußgroße Drüse, in der am Schnitt eine schleimig degenerierte Partie zum Vorschein kommt.

Bauchhöhle. Das Cavum peritonei ist frei. Die *Milz* ist groß, wiegt 330 Gr., Aussehen und Konsistenz sind normal. *Leber:* Ober- und Schnittfläche sind normal, Gewicht 1700 Gr. Zerstreute, fast erbsengroße, weißgefärbte Knoten treten an der Oberfläche hervor. An der untern Fläche sind 3 bis 4 infiltrierte Drüsen zu sehen. An der *Bauchspeicheldrüse* und den *Nebennieren* ist nichts Abnormes zu bemerken. Die *Nieren* sind von gewöhnlicher Größe und sonstigem normalem Aussehen. Nur tritt in der einen Niere eine kleine Zyste —

ohne von Geschwulstmasse infiltriert zu sein — hervor. An dem *Magen-Darm*, der *Blase* und den *Geschlechtswerkzeugen* ist nichts Krankhaftes zu bemerken.

Mikroskopische Untersuchung:

a. Im *Gehirn* zeigt sich das von einer schmalen Zone der Nervensubstanz umgebene Geschwulstgewebe teils diffus, teils zerstreut die Hirnmasse durchsetzend. Die Geschwulst besteht von vielgestalteten, mit durchscheinendem oder körnigem Protoplasma und großen Kernen versehenen Zellen, in denen an einzelnen Stellen ein lebhafter Vermehrungsprozeß vorzugehen scheint. Die epithelialen, haufenweise angeordneten Zellen sind stark geschwollen, gallertige Massen kommen jedoch nicht deutlich zum Vorschein. Zahlreiche kleine Blutungen liegen vor.

b. In der *Hypophyse* sieht man am Sagittalschnitt zahlreiche, mit epithelialen Zellen gefüllte Alveolen, die dem normalen vordern epithelialen Teil des Gehirnanhangs entsprechen; im hintern Teil desselben werden die Alveolen länglicher, die haufenweise angeordneten epithelialen Zellen sind stark aufgeblasen und von sparsamen Bindegewebezügen voneinander getrennt. Dieses entschieden karzinomatöse Gewebe liegt der vordern normalen Partie des Organs unmittelbar an, es sind keine Reste der Pars intermedia übrig. Die Geschwulstmasse zeigt beginnende schleimige Entartung.

c. An *Lungenschnitten* sieht man starke Wucherung atypischer, polymorpher Epithelzellen, die vielfach Übergänge von Platten- bis Zylinderepithel darbieten. Namentlich sind die letztern in reichlicher Menge vorhanden. Das alveolar angeordnete Geschwulstgewebe ist an vielen Stellen stark kolloid degeneriert, an vereinzelt Stellen sind knorpelartige Zellen zur Entwicklung gekommen.

d. An *Schnitten vom Brustfell* sieht man reichliche Bildung von Geschwulstgewebe, das von zahlreichen, nicht scharf abgegrenzten, mit großen, zylindrischen, aufgeblasenen Epithelzellen gefüllten Alveolen zusammengesetzt ist. Eine verbreitete gallertige oder schleimige Degeneration tritt auch hier hervor.

Sektionsdiagnose:

Pleuritis carcinomatosa sin. cum degeneratione mucinosa.

Carcinoma lob. inf. pulm. sin. c. degeneratione mucinosa.

Metastases

ad Centrum semiovale sin. et ad hypophysim,

ad Hepar.

Pericarditis hæmorrhagica incipiens.

Endocarditis verrucosa valv. mitralis incipiens.

Zusammenziehung. Ein 50-jähriger, vorher stets gesunder Arbeiter wurde ein Vierteljahr vor der Aufnahme in 1915 matt und kurzatmig wegen einer allmählich auftretenden hämorrhagischen Pleuritis, gegen welche dreimal Paracentese ausgeführt wurde. Von andern Erscheinungen ist ein äußerst träger Stuhlgang, der sich auch in der Abteilung schwer überwinden ließ, besonders zu erwähnen. Die Diurese war dagegen reichlich, bis 3700 Gr. in 24 Stunden. Der Kranke wurde nach 8 Tagen paretisch in der rechten Hand, später auch in der Unterextremität und im Gesicht auf derselben Seite. Der Tod trat nach etwa 5-monatlicher Krankheitsdauer ein.

Bei der Sektion fand man ein gallertiges Karzinom der linken Pleura und Lunge, eine Metastase zur linken Gehirnhemisphäre und zur Hypophyse, deren hinterer und mittlerer Teil von Tumormasse zerstört war. Darin findet die vorhandene Polyurie aller Wahrscheinlichkeit nach ihre Erklärung.

Es lag also bei diesem Kranken eine linksseitige hämorrhagische Pleuritis vor, wozu sich eine rechtsseitige Parese der Extremitäten und des

Gesichts anschloß, und wo sich die Diagnose einer zur linken Hirnhälfte stattgefundenen Metastase — in merkwürdiger Übereinstimmung mit den eitrigen Brustleiden, veralteten Empyemen u. dgl. — nicht allzuschwer stellen ließ. Außerdem lag also bei ihm eine Metastase zur Hypophysis cerebri vor, wodurch, wie gesagt, seine hohe Harnabsonderung (siehe Kurve Fig. 93) zwanglos erklärt werden konnte. Inwieweit in diesem Fall die Pleura selbst oder möglicherweise die Lunge als primärer Ausgangspunkt gedient hat, soll ich nicht mit Bestimmtheit entscheiden, neige aber, der gewöhnlichen Erfahrung zufolge, am meisten dazu, denselben in die Lunge zu verlegen. —

Von andern Nervenerscheinungen ist die hartnäckige Schlaflosigkeit bei No. 35 wohl größtenteils auf die Rechnung der Atemnot zu schreiben. Aus der Literatur ist von Interesse die von SCHWALBE (l. c.) beobachtete Metastase zu *Foramen opticum*, welche eine vollständige Blindheit hervorgerufen hatte.

Sonst fallen die klinischen Erscheinungen in vielen Punkten mit denjenigen eines Mediastinal- oder Lungentumors zusammen, um so mehr als diese beiden Lokalisationen, wir wiederholen es, nicht selten mit Exsudation in der entsprechenden Pleurahöhle verbunden sind. Ein Symptom wie „Trommelschlägelfinger“ kommt auch bei Pleuratumoren, so z. B. im zitierten Fall DORENDORF's, mitunter zur Beobachtung.

Diagnose und Differentialdiagnose. Im Vorhergehenden sind die Daten zusammengetragen, welche uns die Erkenntnis des Leidens in nicht allzu komplizierten Fällen möglich machen werden. Alle angeführte Zeichen (das stark hämorrhagische Exsudat, die verschiedenen Zellenformen etc.) sind zwar mehr oder weniger wertvoll, allein vorhanden aber nur selten beweisend. Bloß das Gesamtbild und auch der Verlauf werden uns die relativ sichere Diagnose, eventuell die Wahrscheinlichkeitsdiagnose, z. B. der Tuberkulose gegenüber, in die Hände bringen können. Wie schwer die richtige Beurteilung unter Umständen sein kann, zeigt u. a. der Fall MADSEN's¹, wo bei Thoracentese eine braunschwarze Flüssigkeit entleert wurde, wo ferner kleine Knoten an der Punktionsstelle (s. u.) auftraten etc., wo aber trotzdem bei der Sektion, statt des erwarteten Endothelioms, eine Tuberkulose gefunden wurde. Mitunter wird die bisher schwankende Diagnose erst sicher, nachdem eine äußere Geschwulst — sei es als Drüsenpakete am Hals, von welchen ein kleines Stückchen eventuell exstirpiert („bioskopiert“) werden kann, sei es an den Rippen, hier als die charakteristischen spindelförmigen (vgl. den übrigens auch mit hämorrhagischer Pleuritis komplizierten Fall 8, S. 94 im 1. Abschnitt) resp. flächenförmigen Tumoren oder, wie im Fall 3, S. 208, als eine zwischen den Rippen nach vorn hervordrängende Wucherung — zum Vorschein gekommen ist. Außerordentliches Interesse, auch in theoretischer Beziehung, bietet der an einer Punktionsstelle auftretende *Impfknoten*, auf welchen zuerst REINECKE² und 2 Jahre nachher QUINCKE (l. c.)

¹ MADSEN, S.: M. R., 1899, S. 59 und 1900, S. 93.

² REINECKE, J.: V. A., 1870, Bd. 51, S. 391.

aufmerksam gemacht haben. Als pathognomonisch ist derselbe allerdings auch nicht zu betrachten; er kommt, wie wir es eben hörten, z. B. bei Tuberkulose vor, ist ferner von PURJESZ¹ bei einer 3-jährigen, an Pleuritis leidenden, in vollkommene Heilung übergehenden Tochter eines Kollegen beobachtet worden. In solchen Fällen handelt es sich jedoch meistens nur um ganz kleine, bis erbsengroße, harte Knötchen entzündlicher Art, während der bei No. 11 unsern Materials aufgetretene, in stetigem Wachstum begriffene Impfknoten den Umfang eines Apfels erreicht hatte². Die zwei sekundären Pleurasarkome nach primärem Sarkom eines Extremitätsknochens, No. 23 u. 63, können hier referiert werden:

23.

Sarcoma cruris dextri. Pleuritis hæmorrhagica dextra. Epulis maxillae inferiosis.
Keine Sektion.

Die 11-jährige Tochter eines Bauers in Rakkestad war im Jahre 1901 wegen eines Sarkoms am rechten Schienbein von Dr. MALTIE mit Amputation operiert worden. Sie wurde anscheinend geheilt, sollte ein künstliches Bein bekommen. Nach Neujahr 1902 wurde sie aber kurzatmig, eine hämorrhagische linksseitige Pleuritis ist von Dr. SCHARFFENBERG konstatiert; ich wurde von ihm hinzugerufen. Die Temperatur war normal. Es fand sich, außer der Pleuritis, auch eine etwa bohngroße, blaurote, an der Oberfläche glänzende Geschwulst am Unterkiefer, dem rechten Eckzahn entsprechend, vor. Durch Thoracentese mit Heberapparat entleerten wir einen Liter stark blutiger Flüssigkeit, in der bei mikroskopischer Untersuchung rote Blutkörperchen, einzelne Leukozyten, aber keine eigentümliche Zellenformen nachgewiesen wurden. Der Tod trat schon wenige Tage nachher ein. Sektion ist nicht ausgeführt worden.

63.

Tumor (Sarcoma) femoris sin. Pleuritis dextra. Zerstreute Knoten in der linken Lunge.
Keine Sektion.

ANNETTE T., 52-jährige Bäuerin, ist von der chir. Abt. B. am 17. Mai 1903 zu uns überwiesen worden. Der Vater lebt, ist gesund, die Mutter leidet an chronischem Rheumatismus, der sie in den letzten 10 Jahren ans Bett gefesselt hat. 6 Geschwister leben und sind gesund. Sie wurde mit 26 Jahren verheiratet, hat 4 Kinder gehabt, von denen 2 im jungen Alter an Krämpfen gestorben sind. Sie erinnert nicht genau, zu welcher Zeit ihre Menses, die stets regelmäßig waren, aufgehört haben. Außer „Geschwüren an der Gebärmutter“ mit Ausfluß (wahrscheinlich Endometritis) ist sie früher leidlich gesund gewesen, bis vor 2 Jahren, als sie von Schmerzen in der linken Unterextremität befallen wurde. Einige Zeit später bekam sie einen Stoß von einem Eimer gegen den linken Oberschenkel, wonach die Schmerzen daselbst verschlimmert wurden. 8 Wochen später merkte sie an dieser Stelle eine eigroße

¹ PURJESZ, S.: Zur Differentialdiagnose der Pleura-Erkrankungen, D. A. k. M., 1883, Bd. 33, S. 616.

² Es starb neuerdings in der Abteilung eine an Ascites wegen Magenkrebs leidende 59-jährige Frau, bei welcher ein etwa nußgroßer, reichliche Krebselemente enthaltender Knoten an der Punktionsstelle nach Paracentese entwickelt wurde.

Geschwulst, die später in Reprise gewachsen ist. Die Schmerzen haben übrigens, nach einem neuerdings stattgefundenen rapiden Wachstum des Tumors, wieder abgenommen.

Status präsens. An der Innen- und Hinterseite des linken Oberschenkels, etwa oberhalb der Mitte, sieht man einen mannskopfgroßen Tumor (Fig. 94), der sich ohne scharfe Grenzen in die Umgebung verliert. Er ist auf der Unterlage nicht verschiebbar, von stark gespannter, pseudofluktuierender Konsistenz, vollkommen unempfindlich, die überliegende Haut



Fig. 94. Sarcoma femoris sinistri.

von dicken, bläulichen Venensträngen durchzogen. Die Muskulatur der Extremität ist schlaff, atrophisch, Ödem am Fußrücken ist vorhanden. Die Kranke sieht anämisch aus, das Gesicht hat gleichzeitig einen Stich ins Gelbe, sie zittert am Kopf und an den Händen. P. 120, R. 28, die Zunge ist feucht.

Die rechte Brusthälfte schleppt in der Respirationsbewegung nach. Der Perkussionschall vorn von der 5. Rippe leer, derselbe geht in die Leberdämpfung über. Hinten Dämpfung vom rechten Schulterblattwinkel bis zur Basis, wo das vesikuläre Atmungsgeräusch und der Stimmfremitus abgeschwächt, unbestimmt ist. Die Röntgendurchleuchtung ergibt folgendes, in schematischer Darstellung wiedergegebenes Resultat (Fig. 95). Besonders in der linken Lunge liegen, wie man sieht, zerstreute Knoten vor. Bei Blutuntersuchung findet man 3.7 Mill. rote Blutkörperchen, 23.500 weiße (Verhältnis wie 1 : 160).

Die Kranke wünschte schon nach einer Woche entlassen zu werden. Nach eingeholter Auskunft ist sie in ihrer Heimat am 16. Juni gestorben.

Charakteristisch war das Krankheitsbild (aber ohne Sektion) einer bilateralen Pleuritis (serosa) und der sich zum Teil zurückbildenden Phlegmasia alb. dolens der untern Gliedmaßen im referierten Fall No. 62, S. 233.

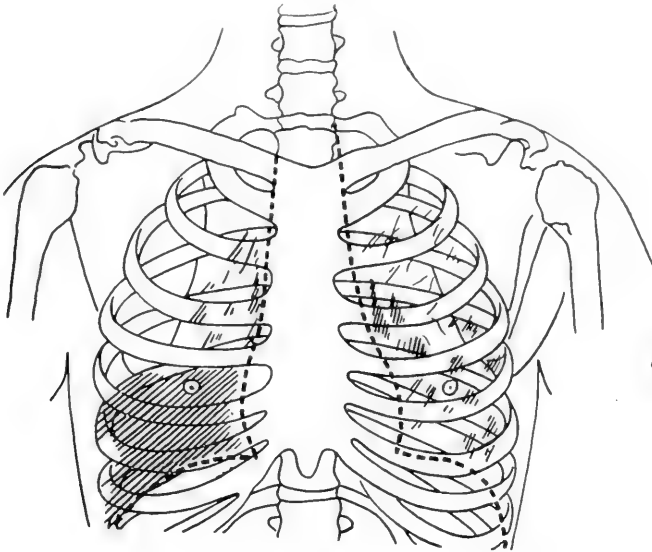


Fig. 95.

Ich berührte oben einen Fall, in der wir eine falsche Diagnose gestellt hatten. Da man von den Fehlern häufig etwas lernt, soll die betreffende Krankheitsgeschichte hier vorgeführt werden:

59.

Pleuritis inveterata dextra, Dysphagia. Carcinoma metastaticum pulm. sin. Carcinoma oesophagi.

HEINRICH FERDINAND F., 76-jähriger Barbier, kam am 30. Oktober 1918, von der Poliklinik überwiesen, in die Abteilung ein. Er ist das einzige Kind, der Vater ist an „Rückmarkszehrung“, die Mutter an Cholera gestorben. Von durchgemachten Kinderkrankheiten weiß er nur die „Kusma“ (Parotitis) anzugeben. In der Jugend war er stets gesund, exerzierte als Infanterist im Jahre 1864.

Im 30. Jahre hatte er eine rechtsseitige Brustfellentzündung, die ohne Punktion in Heilung überging. Er lag im alten Rikshospital, sein Journal von dieser Zeit ist wegen seiner unbestimmten Angaben aber nicht zu finden. Vor einigen Jahren — bestimmter kann er es nicht sagen — hatte er aufs neue Brustfellentzündung auf derselben Seite, wurde auch diesmal, unter Behandlung eines Privatarztes, gesund. Vor 15 Jahren hatte er Blasenkatarrh, weswegen er in der chirurgischen Abteilung (kann nicht erinnern auf welcher) lag; gleichzeitig hatte er eine Harnröhrenverengung, die in einer früheren Gonorrhoe ihren Grund hatte. Nach erfolgreicher Dilatation der Striktur hat er davon keine größere Beschwerden gehabt; die Blase muß er jedoch zwei- bis dreimal in der Nacht entleeren. Atemstörungen sind nicht vorhanden gewesen. Er war zweimal verheiratet; die erste Frau starb in der Mitte der

achtziger Jahre an Herzfehler und Nierenkrankheit (5 Kinder, von denen eins im jungen Alter an unbekannter Ursache gestorben ist, eine andere Tochter starb, 20 Jahre alt, im Wochenbett, drei leben, sind gesund). Die zweite Frau starb 1901 an „Rückenzerhung“ (keine Kinder).

Seit 4 Jahren besitzt er nicht mehr seine eigne Barbierstube, indem er sich zu einem Pflegeheim der „Salvation army“ zurückgezogen hat. Er bedient aber bis zur letzten Zeit, und zwar ohne mit der Hand zu zittern, einzelne Klienten, die ihm vom kommunalen Armen-



Fig. 96.

wesen überwiesen werden. Vor 5 bis 6 Wochen bemerkte er zum erstenmal Schlingbeschwerden, namentlich waren es Fleischstückchen, die im Schlund leicht stecken blieben. Mit einiger Geduld gelang es jedoch dieselben in der Regel hinunterzubringen. Schmerzen irgendwelcher Art sind nie vorhanden gewesen.

Status präsens. Der Kranke ist ein kleiner, stark abgemagerter Greis, dessen Körperhöhe 158 Cm. und Körpergewicht 37.8 Kg. beträgt. Puls 60, an beiden Seiten gleich, die Radialarterien geschlängelt, die Zunge feucht, rein, die Zähne defekt. Ödeme oder Exantheme liegen nicht vor, Kniereflexe normal, das Fußphänomen läßt sich nicht hervorrufen, in beiden Achselhöhlen sind einzelne kleine, harte Drüsen zu palpieren. Die rechte Thoraxhälfte ist stark abgeplattet (Fig. 96 und 97) und liegt in den Atmungsbewegungen zurück, hinten starke Dämpfung vom rechten Schulterblattwinkel bis zur Basis, wo das Atmungsgeräusch aufgehoben ist. Bei Probepunktion drängt man 2.5 Cm. in die Tiefe, stößt hier auf einen festen Widerstand,

so daß man nicht weiter kommen kann. Bei Röntgendurchleuchtung (Fig. 98) sieht man hinten an der rechten Lungenbasis einen Schatten, in der andern (linken) Lunge in der Höhe des zweiten Rippenzwischenraums einen runden, scharf umschriebenen, 3 Cm. breiten Schatten, der vom Röntgenspezialisten (ganz richtig), als eine, auf der Photographie aber nicht sehr deutliche Tumormetastase aufgefaßt wurde.

Der Harn zeigt normale Verhältnisse.

Blutuntersuchung:

Rote Blutkörperchen	3.6 Mill.
Weißer —	8600
Farbe	60

Wa.-R. gibt negatives Resultat.

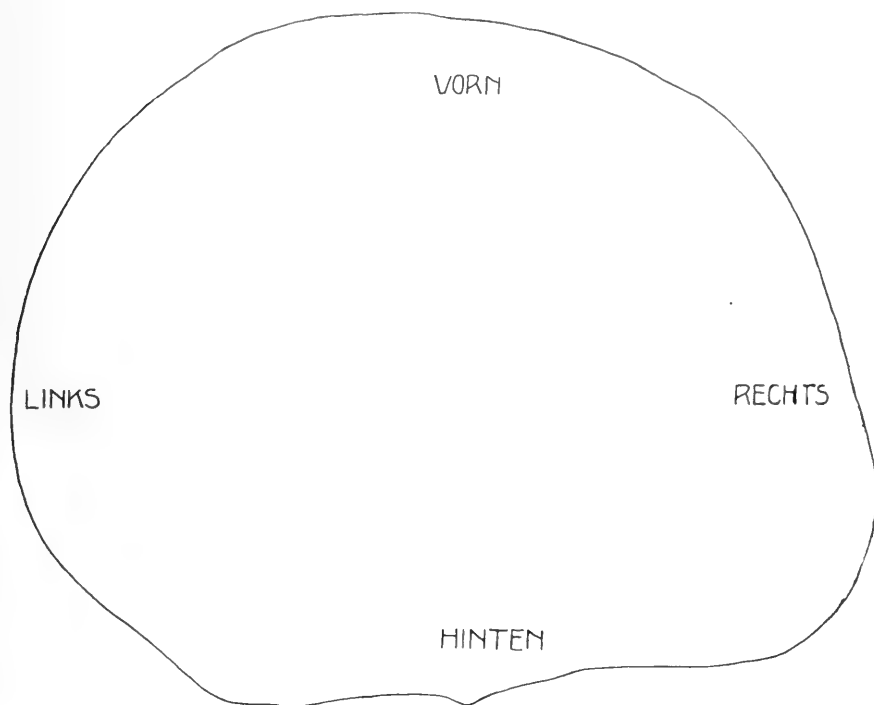


Fig. 97.

Beim Hineinführen eines gewöhnlichen weichen Magenschlauches stößt dieser 21 Cm. von der vordern Zahnreihe auf ein Hindernis, — Blut oder Gewebefetzen sind auf der Sonde nicht zu sehen — das unüberwindbar zu sein scheint. Die Bariumgrütze zeigt sich bei der Durchleuchtung aber ganz leicht zu passieren.

Er schluckt übrigens in der folgenden Zeit ganz gut, nur mit Ausnahme von Fleisch, das er als Speise vorzieht zu essen. Sein Appetit ist gut, der Schlaf ebenso, Temperatur normal. Er liegt zu Bett, befindet sich im ganzen recht wohl, hat über nichts zu klagen. Hustet wenig, mit geringem, schleimigem Auswurf, in welchem sich weder Tuberkelbazillen noch andere besondere Bestandteile, z. B. eosinophile Zellen, nachweisen lassen. Sein Körpergewicht hielt sich ungefähr auf derselben Höhe, 37.5 Kg.

Im neuen Jahre, 1919, war der Zustand anfangs unverändert. Er hatte ganz besonders keine Schlingbeschwerden und sah bei der Visite zufrieden aus. Temperatur, Puls und Respiration waren normal.

1/2 wurde eine neue Probepunktion, diesmal à la Krönig (S. 167), vorgenommen. Die Nadelspitze ließ sich nur mit der größten Schwierigkeit hineinführen. Es entstand nicht die

geringste Trübung der in der Spritze enthaltenen Kochsalzlösung. Danach ist aber das Befinden nicht mehr so gut wie früher. Die Temperatur (Fig. 99) stieg in die Höhe, fiel zwar wieder hinab; es entwickelte sich indessen in den folgenden Tagen ein adynamischer Zustand, die Zunge wurde trocken, die Schlingbeschwerden meldeten sich jetzt wieder, das Bewußtsein wurde umnebelt. 17/2 trat der Tod sanft ein.

Die *Sektion* zeigte links hinten im Thorax eine mit Kalkplatten eingesprengte, panserartige Verdickung der rechten Pleura und längst unten eine mit Kittsubstanz gefüllte Höhle, von Geschwulstbildung keine Spur zu entdecken. Zeichen der Tuberkulose lagen auch nicht

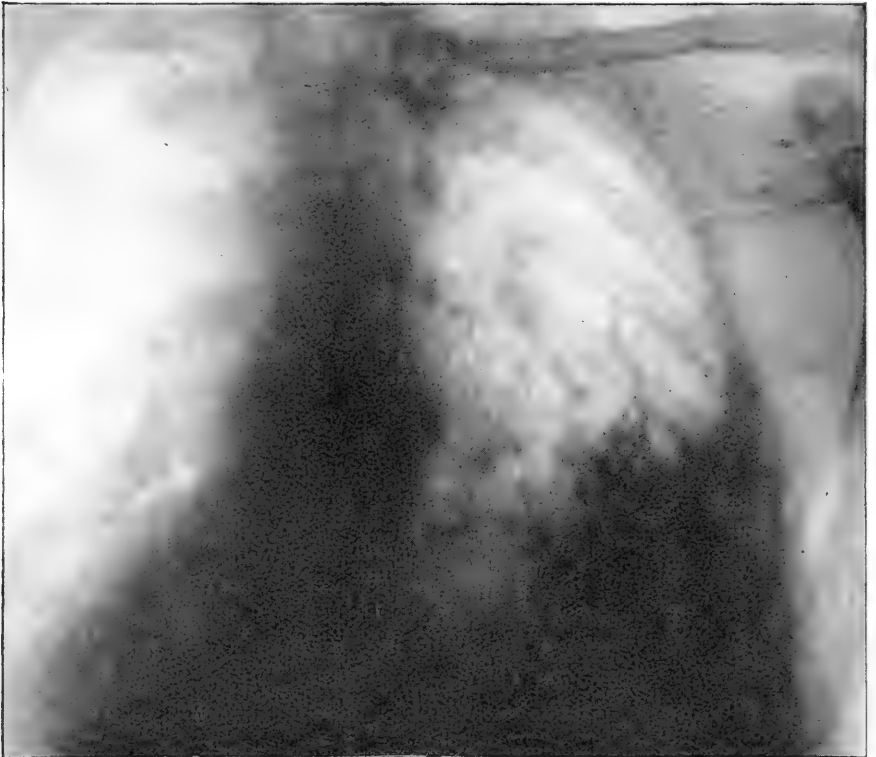


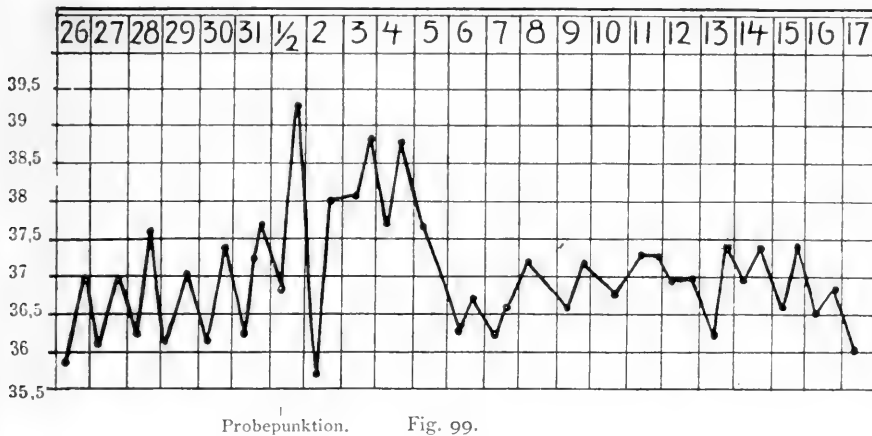
Fig. 98.

vor. Dagegen fand man im Oberlappen der linken Lunge eine etwa 1-Kronenstück-große, krebbsartige Partie (mikroskopisch: Karzinom), eine Metastase, die von einem Krebsgeschwür an der hintern Wand des obern Teils der Speiseröhre herstammte.

Mit der vorgenommenen Leichenöffnung vor Auge fällt es sehr leicht das Krankheitsbild in diesem Fall klarzulegen und die verschiedenen pathologischen Erscheinungen miteinander zusammenzukuipfen. Die diagnostizierte Pleuraverdickung rührt zwar von einer massiven, zum Teil kittartigen, sich ungefähr 40 Jahre zurückdatierenden Schwarte her, welche aber nicht auf einer spätern krebbsartigen Infiltration beruht, sondern einfach auf eine also in den Jugendjahren durchgemachte (später zurückkehrende) Pleuritis zurückzuführen ist. Seine leichte und nur in Zwischenräumen sich geltend machende Dysphagie beruhte nicht auf äußern Druck auf die Speiseröhre

seitens einer supponierten Neubildung im Brustfell, sondern ganz einfach auf dem bei der Sektion zu Tage gelegten Ösophaguskrebs, der nur zu geringfügigen Schlingbeschwerden geführt hatte. Es war dies der Grund, weshalb dem gefühlten Widerstand gegen den Magenschlauch 21 Cm. von der Zahnreihe nicht die richtige und so naheliegende Bedeutung zugelegt wurde. Die Bariumgrütze passierte außerdem ohne jedes sichtbare Hindernis hinab; durch eine vorsichtig vorgenommene Ösophagokopie, wenn man eine solche Untersuchung bei diesem alten, heruntergekommenen Herrn überhaupt hätte vornehmen wollen, wäre das vorhandene Geschwür vielleicht zur Demonstration ad oculos gekommen. Der röntgenologische Nachweis eines Krebsknotens in der linken Lunge wurde zwar bei der Sektion

Januar—Februar 1919.



Probepunktion.

Fig. 99.

konstatiert, derselbe rührte aber nicht, wie wir es glaubten, von der Pleura, sondern als Metastase vom Speiseröhrenkrebs her. Der Fall bringt eine neue Stütze für die alte und selbstverständliche Regel, daß bei jeder Dysphagie, welche ja in diagnostischer Beziehung eine luride Erscheinung sein kann, das Intaktsein der Speiseröhre selbst zunächst festgestellt werden muß. Wie leicht sich der Ösophaguskrebs in der Tat einer richtigen Erkenntnis bisweilen entzieht, zeigt im Anschluß an früher Gesagtes noch ein Fall von SCHWALBE¹, der völlig unter dem Bild eines Lungen-Pleurasarkoms verlief, wo aber bei der Sektion ein Kankroid in der Speiseröhre als Ausgangspunkt des Leidens gefunden wurde. Auch UNVERRICHT² führt ein ähnliches Beispiel an. Unser Fall 53, S. 68, wird in Erinnerung sein.

Das Schicksal unseres Kranken war zwar besiegelt, daß aber die von Temperatursteigerung gefolgte zweite Probepunktion den Exitus lethalis beschleunigt hat, kann leider nicht angezweifelt werden. —

¹ SCHWALBE, J.: Kapitel Mediastinalgeschwülste in Enzyklopädischen Jahrbüchern der ges. Heilkunde, 1897, S. 317.

² UNVERRICHT, H.: Ebstein-Schwalbe's Handb., 1899, I., S. 621.

Der *Verlauf* der Pleuratumoren ist in der Regel chronisch oder jedenfalls als subchronisch zu bezeichnen. Von unsern Endotheliomen war die Dauer $\frac{5}{4}$ Jahr bei No. 3, kaum ein halbes Jahr bei No. 9, bei No. 4 (Karzinom) betrug dieselbe acht Monate, bei No. 35 (wo die Sektion fehlt) angeblich 6 Wochen, wodurch der Verlauf als akuter oder subakuter zu bezeichnen ist. Eine nur 5- bis 6-wöchentliche Dauer bot der ISRAEL-ROSENTHAL'sche, mit Fieber verbundene Fall, der sich nach Trauma (Hufschlag eines Pferdes) entwickelt hatte.

Bei No. 46 trat der Tod durch *Gesichtsrose* ein:

46.

Magen-Leberkrebs. Metastatische Knoten in den beiden Pleuren. Tod durch Gesichtserysipel.

PEDER P., 57-jähriger Bauer, trat am 27. März 1899 in die Abteilung ein. Die Eltern sind an unbekannter Ursache gestorben, 6 Geschwister leben, sind gesund, eins der Kinder ist an Schwindsucht, ein anderes an Bauchfellentzündung, ein drittes durch Unglücksfall gestorben. Der Kranke ist verheiratet, hat 3 Kinder, die alle am Leben und gesund sind.

Er weiß selbst nicht früher krank gewesen zu sein, ehe er vor 6 Wochen Schmerzen im Rücken und in der linken Seite des Unterleibs bekam, zunächst namentlich des Abends, später auch am Tage, indem er jedoch erst in den letzten 3 Wochen in seiner Arbeit dadurch wesentlich gehindert wurde. Um diese Zeit fing er an brennende Schmerzen auch in der rechten Seite des Abdomens zu spüren, indem die frühern links sitzenden verringert wurden. Wegen des Schlafmangels ist er genötigt künstliche Mittel — mit nur vorübergehendem Erfolg — einzunehmen. Die Eßlust nahm ab, andere dyspeptische Erscheinungen sind aber nicht vorgekommen. Stuhl- und Harnentleerung stets normal. Er ist mager und psychisch deprimiert, weiß keine Ursache des Leidens anzugeben, hat nicht Alkohol in größerer Quantität getrunken, Syphilis wird verneint, selbst der Name der letzteren ist ihm unbekannt.

Status praesens. Der Kranke sieht blaß und ziemlich mitgenommen aus, die Augen sind von dunklen Ringen umgeben, ikterisch ist er aber nicht. Er klagt über Schmerzen in der rechten Seite der Brust und des Unterleibs. Puls 68, regelmäßig, R. 18, Temp. 36.4, Körpergewicht 55.2 Kg., Zunge feucht, in der hintern Partie etwas belegt. Das Epigastrium ist sichtbar ausgefüllt vom linken Leberlappen, dessen untere Grenze sich bei der Palpation bis 1 Cm. oberhalb des Nabels erstreckt. Der Kranke ist in dieser Gegend nur wenig druckempfindlich, an den Brustorganen ist nichts mit Sicherheit zu bemerken.

Im Harn eine schwache Spur von Eiweiß, Reaktion auf Gallenfarbstoff gibt negatives Resultat. Im ausgeheberten Ewald'schen Probefrühstück fehlt Salzsäure gänzlich, während sich Milchsäure dagegen nachweisen läßt (Uffelmann). Wegen starker Retention waren 5—6 Liter Wasser nötig, um den Magen rein zu spülen.

$\frac{7}{4}$, 36.4—36.7. Oberhalb des linken Schlüsselbeins ist eine mandelgroße, harte Drüse zu fühlen. Das Körpergewicht ist mit 2 Kg. hinabgegangen.

$\frac{9}{4}$. Zeichen eines Gesichtserysipels treten auf. Die bisher stets normale Temperatur stieg etwas in die Höhe, während die Schmerzen dadurch auffallend in den Hintergrund gedrängt wurden. Auch die Rose ging zurück, die Kräfte schwanden indessen mehr und mehr, am $\frac{3}{4}$ trat der Tod sanft ein.

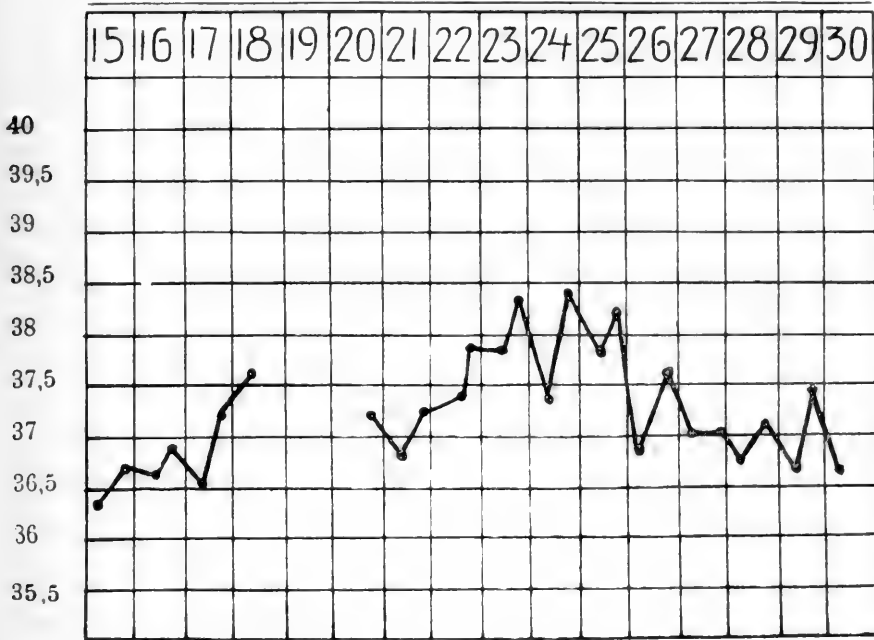
Bei der *Sektion* fand sich die *Leber* vergrößert (Gewicht 2600 Gr.), von zahlreichen gelbgrauen, bis hühnereigroßen Karzinomknoten durchsetzt.

Der *Magen* von normaler Größe, an der Mitte der kleinen Kurvatur und am nächstliegenden Teil der hintern Wand sieht man eine große ulzerierende Fläche, die mit einem hinten liegenden kindskopfgroßen Tumor der Pankreasgegend im Zusammenhang steht.

In der *linken Pleurahöhle* 1½ Liter einer gelblichen, etwas trüben Flüssigkeit. An der Serosa sind zahlreiche, bis bohnen große, flächenförmige, grauweiße Knoten zu sehen. Auch in der rechten Pleura liegen ähnliche Knoten vor. Die Hilusdrüsen sind infiltriert; sonst ist nichts Besonderes zu bemerken.

Zusammenziehung. Ein 57-jähriger Bauer bekam 6 Wochen vor seiner Aufnahme in 1899 Rücken-Unterleibsschmerzen, verlor den Appetit und hat bei der Untersuchung Vergrößerung der Leber, eine geschwollene Drüse oberhalb des linken Schlüsselbeins und Salzsäuremangel, neben Vorhan-

APRIL 1899



Gesichtsrose. Fig. 100.

densein von Milchsäure beim Ewald'schen Probefrühstück. Der Tod trat durch Gesichtsrose ein. Bei der Sektion fanden sich, außer Magen-Leberkrebs, in den beiden Pleuren flächenförmige, metastatische Knoten, die am Leben keinerlei Symptome gegeben hatten. Auch die Hilusdrüsen waren geschwollen. —

In bezug auf **Ursachen** gibt weder unser Material noch die vorliegende Literatur viele Anhaltspunkte, die von größerem Wert sind. Unter den Geschlechtern sind hier die Männer nicht in der überwiegenden Mehrzahl, wie wir es bei den Mediastinal- und Lungengeschwülsten sahen, repräsentiert; von neun obduzierten Fällen gehörten 5 (vgl. S. 206) dem weiblichen und 4 dem männlichen Geschlecht zu. Von den beiden Endotheliomen trat das eine bei einem Mann (No. 3), das andere bei einer Frau (No. 9) auf. Das Material ist aber, wie früher hervorgehoben, viel zu gering, um davon irgend welche statistische Schlüsse ziehen zu können.

In bezug auf das bevorzugte *Alter* haben wir nichts anderes zu sagen, als daß die höhern Dezennten, wie für Krebs im allgemeinen, prädisponierend sind. Das kleine Mädchen (No. 23) litt an Sarkom, aus im zweiten Abschnitt S. 131 angegebenen Gründen dürfte indes das Brustfell seltner als die Lunge der Sitz einer Metastase sein. Oder beide sind gleichzeitig angegriffen. No. 4, die 59-jährige Waschfrau, war, wie wir es hörten, dem Alkoholgenuß ergeben, bei No. 3 ist die mit aufreibender psychischer Arbeit und intellektueller Überanstrengung verbundene Teilnahme in der aktiven Politik in einer bewegten Periode, wo die Wogen hoch gingen, sicherlich nicht außer acht zu lassen. Für ein körperliches Trauma war No. 41, der junge Landarbeiter, ausgesetzt gewesen. Er hatte kurz vor der Aufnahme, wie wir es erinnern, von einem Heuwagen einen gewaltigen Schlag gerade auf derjenigen Stelle des Rückens erhalten, wo später die äußere Geschwulst zum Vorschein gekommen ist. Es ist auch sehr wohl möglich, daß die externe Lokalisation dadurch veranlaßt wurde. Vgl. auch den eben referierten Fall 54. Daß aber die intra-thorazische Neubildung selbst einer derartigen, externen Gewalt sein Entstehen in erster Linie verdanken sollte, ist unter Hinweis zum früher im I. Abschn., S. 124, 2. Abschn., S. 191, Gesagten kaum anzunehmen. Jedoch ist nach KLOSE¹ ein vor Jahren stattgefundener Rippenbruch als plausible Ursache des später aufgetretenen „Pleura-Plasmozytoms“ akzeptiert worden. Nach DAVIDSOHN² lagen im KLEMPERER's oben referierten Fall vier Exostosen an der Brustwirbelsäule als lädierende Reizmomente vor.

Inwieweit eine vorausgegangene gewöhnliche Pleuritis unter Umständen eine Geschwulstentwicklung (also in Analogie mit der so häufigen postpleuritischen Tuberkulose sowohl der Lungen als der Pleura) zur Folge haben kann, ist im höchsten Grad zu bezweifeln. Beim Besprechen des Falles 25 kommen wir gleich dazu wieder zurück. Ein vom schon existierenden Tumor bedingtes sekundäres Exsudat muß selbstverständlich damit nicht verwechselt werden. Interkurrente Krankheiten, z. B. ein akuter Gelenkrheumatismus (CHELKOWSKY³), wirken mitunter verschlimmernd ein.

Zur Tatsache, daß sich auch einer unterhalb des Zwerchfells gelegenen Neubildung ein sekundäres Pleuraexsudat mitunter anschließt, ist es überflüssig aufs neue zurückzukommen. Lungenentzündung hatten No. 22 u. 24 durchgemacht, die beiden aber vor vielen Jahren. Die erstere Patientin hatte sie zweimal, zuletzt vor 11 Jahren, gehabt; derselben kann gewiß keine Bedeutung beigelegt werden. Die Frage vom parasitären Ursprung des Pleurakrebses ist neuerdings von JOSEFSON angeregt worden⁴. —

¹ KLOSE, H.: D. m. W., 1911, S. 2396.

² DAVIDSOHN, C.: ib., 1911, S. 618.

³ CHELKOWSKY: Schnelle Hypertrophie eines bis da latenten Sarkoms des Brustfells (nach Oberschenkelamputation) unter dem Einfluß eines akuten Gelenkrheumatismus. Zit. bei WEISSMAYR: Zur Klinik der primären Neoplasmen der Pleura, Wien 1897, S. 103.

⁴ JOSEFSON, A.: Kräften i lungsäcken hos man och hustru. Der X. innere Kongress in Helsingfors, 1921.

Wir werden demnächst anhangsweise 2 Fälle (No. 33 u. 25) beschreiben, deren berechtigter Platz gerade in diesem Abschnitt in Zweifel gezogen werden könnte. Der erste ist obduziert worden; an der graurötlich gefärbten Serosa sah man aber makroskopisch keine Geschwulstbildung, obgleich eine hämorrhagische, übrigens fieberhafte Pleuritis vorhanden gewesen war.

33.

Pleuritis hæmorrhagica sinistra. Granulomatosis glandularum lymphaticarum colli, thoracis etc. Fettdegeneration des Herzens. Appendicitis perforativa mit lethalem Ausgang.

ELLEF T., 31-jähriger Tischler, kam am 22. Oktober 1914 in die Abteilung ein. Die Eltern leben, sind gesund, 8 Geschwister leben, ein Bruder ist an Gelbfieber, zwei Schwestern in frühem Alter an unbekannter Ursache gestorben. Der Kranke ist verheiratet (Frau und ein Kind leben, sind gesund), er ist immer gesund gewesen bis im Januar 1914, als er ohne bekannte Ursache von Diarrhöe mit Unterleibsschmerzen befallen wurde; war ungefähr einen Monat bettlägrig. Später hat er nicht mehr arbeiten können. Im August hatte er starkes Nasenbluten, wurde danach sehr schlaff und konnte eine Zeitlang gar nicht aufstehen. Hierzu kam noch etwa 7 Wochen vor der Aufnahme Atemnot, als deren Ursache eine linksseitige Pleuritis gefunden wurde. Er hat wenig gehustet, der Auswurf ist äußerst sparsam gewesen.

Status præsens. Sehr blasser, schwer krank aussehender Mann, der seiner Atemnot halber die linksseitige, leicht erhöhte Rückenlage einnimmt. Er klagt besonders über Schmerzen in der rechten Hüfte, wo ein 1-Öre-Stück großer Dekubitus vorliegt, die Schmerzen setzen sich in die entsprechende Unterextremität fort. P. 96, R. 20, etwas beschwert. Die Haut über der linken Thoraxhälfte ödematös, beide Füße sind auf der Dorsalseite geschwollen. Dämpfung über der Vorderfläche der linken Lunge von der 2. Rippe bis zum Rippenbogen, hinten von der Supraspinata bis zur Basis; daselbst ist fernes weiches Bronchialatmen und aufgehobener Stimmfremitus zu konstatieren. Die Herztöne treten am deutlichsten rechts vom Sternum hervor.

Über dem Unterleib gedämpfter Perkussionsschall mit unregelmäßiger Begrenzung nach rechts, ungefähr in der Mittellinie. Fluktuation ist nicht nachgewiesen. Auf Aufklärung des Schalles nach Lageänderung läßt sich wegen der Schwäche des Kranken nicht untersuchen. Der Harn zeigt einen reichlichen Uratniederschlag, enthält aber keine abnormen Bestandteile.

²³10, 38.1—37.2. Hat etwas gehustet mit geringem, schleimigem Auswurf, der im geringen Grad mit Blut beigemischt ist. Tuberkelbazillen, elastische Fasern oder andere abnorme Bestandteile sind nicht vorhanden.

²⁴10, 38.0—38.2. Die Schmerzen werden nur mit Morphinum gelindert.

²⁵10, 37.1—36.4. ²⁶10, 36.7—35.5. ²⁷10, 38.0—36.0.

²⁸10, 38.6—38.4, P. 144. Thoracentese mit dem Potain'schen Apparat, wodurch 1000 Ccm. einer blutig gefärbten Flüssigkeit entleert wurde. Das spezifische Gewicht derselben war am folgenden Tag 1022. Im Zentrifugat sind ziemlich viele rote und weiße Blutkörperchen (die letztern meistens als Lymphozyten), sehr spärliche Endothelien, dagegen keine Zellen besonderer Art nachzuweisen. Tuberkelbazillen wurden weder unmittelbar noch nach stattgefundener künstlicher Verdauung des Fibringerinnsels gefunden. Es kam keine Erleichterung, schon nach 4 Tagen trat der Exitus unter stets zunehmender Abnahme des Kräftezustandes ein.

Sektion. Die Leiche eines abgemagerten Mannes, dessen Körpergewicht 50 Kg. beträgt. Die Haut ist abschilfernd, über dem stark ausgedehnten Unterleib bläulich gefärbt. Beiderseitiges Knöchelödem, am Gesäß ist links ein bohnengroßer Dekubitus zu sehen.

Brust und Halsorgane. Das Zwerchfell steht rechts am 4. Rippenzwischenraum, links an der 6. Rippe. Das Herz liegt nach rechts von der Mittellinie, ist von normaler Größe

(240 Gr.) und Form. Die Klappen sind normal, die Muskulatur von hellroter Farbe, zeigt am Schnitt eine Anzahl gelber, aus Fett bestehender Punkte und Streifen, der Herzbeutel enthält 1½ Eßlöffel einer hellgelben Flüssigkeit, die Serosa überall glatt und spiegelnd. Die Innenseite der Aorta zeigt eine Fettentartung geringen Grades.

Die *linke Pleurahöhle* enthält ca. 3 Liter einer dünnen, blutigen Flüssigkeit, wodurch die luftleere linke Lunge gegen die Wirbelsäule zusammengedrückt ist. Die Serosa überall spiegelnd, an der graurötlichen Schnittfläche der Lunge sind weder Tuberkulose noch Geschwulstknoten makroskopisch zu entdecken.

OKTOBER 1914

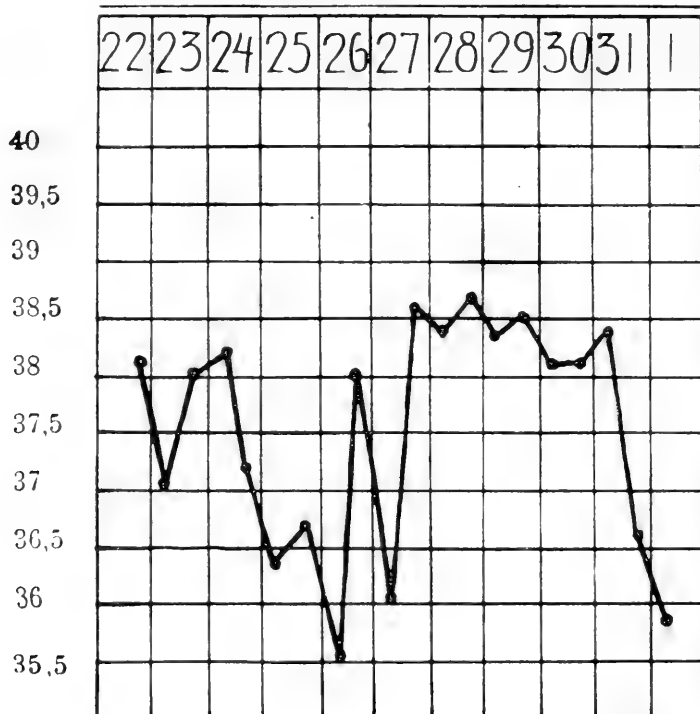


Fig. 101.

Die *rechte Lunge* ist etwas vergrößert und ödematös, bietet aber sonst nichts Abnormes dar. Im Hilus liegen mehrere Drüsengeschwülste vor, die gleich unten erwähnt werden sollen.

Am *Hals* zahlreiche, nach unten an Größe zunehmende, geschwollene Drüsen, die oberhalb des Schlüsselbeins wallnußgroß und ziemlich hart anzufühlen sind. Am Schnitt sind dieselben graurötlich und zeigen gelbweiße Stellen, außerdem sieht man dazwischen kleine, grauweiße, geschwulstähnliche Knoten, welche in der Umgebung prominierend sind. Dies gilt jedoch besonders den größern Geschwülsten, indem die kleinern, höher gelegenen, eine mehr homogene Schnittfläche darbieten.

Ähnliche Drüsen sind ferner im *Lungenhilus* zu sehen, wo dieselben taubeneigroß sind; weiterhin treten solche auch retroperitoneal und im Gekröse auf. Die thorakalen sind sämtlich derbe und zeigen am Schnitt ein Konglomerat von grauweißen Knoten, die in einer pigmentierten Grundsubstanz eingelagert sind. Die *retroperitonealen Drüsen* bilden namentlich hinter dem Magen, nahe der Leberpforte, große, fest anzufühlende Pakete, die am Schnitt stellenweise nekrotisch sind.

Unterleib. Die geschwollenen Drüsen sind soeben erwähnt worden, in der Peritonealhöhle gegen 3 Liter eines dicken fäkalriechenden Inhalts; an einzelnen Dünndarmschlingen liegt eine fibrinöser, leicht ablösbarer Belag vor. Die *Milz* groß, wiegt 720 Gr., von dunkelroter Farbe, unebner Oberfläche, mit größern und kleinern, vom verdickten Bauchfell gedeckten Erhebungen. Am Schnitt treten eine große Menge grauweißer, in Gruppen angeordneter Geschwulstknoten verschiedener Größe hervor.

Die *Nieren* sind von normaler Größe und Form, wiegen zusammen 360 Gr., zeigen nichts Abnormes; auch an den harnleitenden Organen ist nichts zu bemerken.

Die *Bauchspeicheldrüse* normal, wiegt 80 Gr., ist von geschwollenen Drüsen umgeben.

Der *Magen* enthält eine Menge dicker, übelriechender Flüssigkeit. Die Schleimhaut graurötlich gefärbt, Geschwüre liegen nicht vor. Die Darmschleimhaut überall schmutziggrau gefärbt. Im *Processus vermiformis* ist die Schleimhaut an der Einmündungsstelle und in der nächsten Umgebung derselben normal. 2 Cm. von der Spitze befindet sich ein pflaumen-große Plaque, durch welche die Lichtung verengert ist. An der Spitze, die eine kleine Abszeföhle bildet, findet sich ein Loch, durch welches man in eine große, nach außen vom Os ilei begrenzte Eiteransammlung gelangt, die sich nach unten in die Douglas'sche Höhle verfolgen läßt.

Schädelhöhle. Der knöcherne Schädel ist ziemlich dünn, die harte Hirnhaut überall spiegelblank, das Gehirn wiegt 1400 Gr., die Seitenventrikel etwas erweitert, sonst ist aber nichts Besonderes zu bemerken.

Mikroskopische Untersuchung. In den geschwollenen Halsdrüsen sieht man eine verbreitete hyaline Entartung. Besonders in der Pheripherie finden sich Infiltrate von Zellen, die aus verschiedenen Formen (Lymphozyten, epitheloiden oder endotheloiden, ferner großen, mehrkernigen Zellen) bestehen. Die gruppenweise angeordneten Zellenhaufen sind z. T. von hyalinen Massen umgeben. An Schnitten einer Hilusdrüse ist die hyaline Entartung nicht so stark, dieselbe tritt mehr als Streifen hervor, dagegen sieht man massenhaft die schon erwähnten, verschiedenartigen, polyëdrischen, manchmal mehrkernigen Formen, die in einem Bindegewebestroma gelagert sind.

Die *Leber* ist stark, und zwar wesentlich interazinös infiltriert. Die Zellen sind teils haufenweise, teils mehr diffus angeordnet, gegen die Oberfläche hin ist hyaline Entartung zu sehen. Die geschwollenen, mehrkernigen, riesenzellenähnlichen Zellen sind hier wie bei den Lymphomen vorhanden, sie drängen in die Acini hinein und bringen die letztern zum Schwinden. Die *Milz* bietet ebenfalls große Veränderungen dar, indem ihre normale Struktur fast vollständig verschwunden ist. Unter der stark verdickten äußern Hülle sieht man in Streifen oder Haufen angeordnete Infiltrate von Zellen, ähnlich denjenigen, die in den Lymphdrüsen beschrieben wurden. Riesenzellen treten hervor. Rings um die letztern sind hyaline Entartung und Nekrose vorhanden. Auch an Schnitten der verdickten Plaque im *Processus vermiformis* sieht man in den tiefen Schichten eine Zelleninfiltration, die ähnlich derjenigen der Lymphdrüsen ist, jedoch ohne derselben vollkommen gleich zu sein. Es treten hier namentlich haufenweise angesammelte, epithelioide Zellen hervor.

Der Fall stellt also eine verbreitete, auch am Lungenhilus entwickelte Granulomatosis dar und könnte deshalb vielleicht mit größerem Recht den Tumoren des hintern Mediastinums zugerechnet werden. Das klinische Krankheitsbild ist aber dasjenige einer schweren, linksseitigen, hämorrhagischen Pleuritis, aus welchem Grund es vorgezogen wurde, den Fall in dieser Rubrik unterzubringen. Eigenartig ist die Todesursache, der Durchbruch in die Peritonealhöhle eines im Wurmfortsatz sitzenden Granuloms; die Hauptkrankheit hatte, wovon uns die Anamnese belehrt, mit einer wieder schwindenden Diarrhoë begonnen. Vgl. Fall 39 auf Seite 37 im ersten Abschnitt, wo die lymphosarkomatöse Infiltration des Proc. vermiformis jedoch nicht zur Perforation geführt hatte.

Der andere, recht dunkle Fall No. 25, hat in mehrfacher Hinsicht Interesse, obwohl auch für diesen über den Platz gerade hier, unter den Pleurageschwülsten in strengem Verstand, die Meinungen recht geteilt sein können.

25.

Postpleuritiches, sich am Röntgenschirm durch einen dichten Schatten kundgebendes Brustleiden, interkurrente Fazialislähmung, Lymphomata glandularum colli et palpebrarum, Tumor veli palatini. Rückbildung durch Röntgenstrahlen und Arsenbehandlung. Schließlicher Tod an Lungentuberkulose. Keine Sektion.

SOFIE P., 35-jährige Bäuerin, kam als an einer rechtsseitigen exsudativen Pleuritis leidend zum erstenmal am 16. Oktober 1909 in die Abteilung ein. Ihr Vater soll eine Vergrößerung des Herzens haben, er ist aber noch am Leben, die Mutter ist vor ungefähr 33 Jahren an Epilepsie gestorben, ein Bruder starb, 24 Jahre alt, an „Herzfehler“, ein anderer lebt und ist gesund. Die Kranke selbst hatte als siebenjähriges Kind eine eitrige Entzündung des rechten Unterschenkels, wobei kleine Knochenstücke ausgestoßen wurden. Vor 5 Jahren bekam sie nach Heben einer schweren Last stechende, epigastrische, von den Mahlzeiten unabhängige Schmerzen, die später von Zeit zu Zeit, namentlich nach körperlicher Arbeit, zurückgekehrt sind. Sie hat 3 Kinder gehabt, von denen das eine im Alter von 6 Wochen starb, während die andern gesund sind. Im Frühjahr vorigen Jahres (1908) fing sie an, ohne bekannte Ursache, kurzatmig zu werden, später auch zu husten, die Expektoration war sparsam und von schleimigem Auswurf begleitet. Sie hatte leichte Fiebererscheinungen, war bald kalt, bald warm, schwitzte auch in der Nacht ab und zu. Die Eßlust war vermindert. Sie konnte aber trotzdem ihre häusliche Arbeit verrichten und wurde unter ärztlicher Behandlung, als an Bronchitis leidend, gebessert. Da neuerdings die Pleuritis konstatiert wurde, bekam sie den Rat ins Spital zu gehen.

Status præsens (1). Der Allgemeinzustand recht gut, sie hat keine besonderen Klagen vorzuführen, kam zu Fuß vom Bahnhof ins Spital, weder Zyanose noch Blässe des



Fig. 102.



Fig. 103.

Gesichts ist vorhanden. Puls normal, Respiration leicht hörbar, aber ohne Beschwerden. Am Hals keine Drüsenanschwellungen nachzuweisen, die Zunge etwas breit, schwach belegt. Über dem Thorax hinten rechts eine von der Spitze nach unten zunehmende Dämpfung mit schwachem Bronchialatmen und aufgehobenem Stimmfremitus. Sonst ist nichts Besonderes nachzuweisen. Temperatur, Urin etc. sind normal. Sie wurde zweimal thorazentiert mit Entleerung von 1200, resp. 90 Ccm. einer leicht rötlich gefärbten Flüssigkeit, in welcher die „Rivalta'sche Eiweißprobe“ mit positivem Resultat angestellt wurde. Mikroskopisch finden sich darin rote Blutkörperchen und einzelne Lymphozyten, „Geschwulstzellen“ kamen aber nicht vor. Bei der Entlassung am 16. Dezember war nur leichte Dämpfung mit abgeschwächtem Atem an der Basis zurück.

Nach der Heimkehr fühlt sie sich ein paar Monate recht wohl, bis Februar 1910, als leichte Fieberbewegungen auftraten. Sie hatte mitunter Erbrechen, hustete etwas, glaubte sich erkältet zu haben. Es trat eine *rechtsseitige Fazialislähmung* mit Schiefstellung des Gesichts auf; inwieweit sie dabei das rechte Auge schließen konnte, vermag sie nicht mit voller Sicherheit anzugeben. Dagegen erinnert sie, daß sie sich etwas schwindelig fühlte und daß Schmerzen im Ohr mit geringer, eitriger Absonderung aus demselben vorhanden waren. Die Lähmung bildete sich nach 2 bis 3 Monaten vollständig zurück. Dann trat aber Schwellung des rechten Augenlids und später, angeblich im Juni 1910, eine ähnliche auch des linken Lids auf. Sie war im Winter einige Zeit bettlägrig, bekam nach und nach kurzes

Atmen, hat auch etwas gehustet, mit geringem Auswurf, der „vom Hals“ herühren sollte. Ihre häusliche Arbeit hat sie meistens ausgeführt, glaubt nicht abgemagert zu haben. Der Stuhlgang war eher etwas dünner als normal. Die Menstruation ist, von der Schwangerschaft abgesehen, immer regelmäßig. Der Augenerscheinungen wegen ist sie zunächst in die Augenklinik hingeschickt und von da zu uns am 18. September 1910 transferiert worden.

Status praesens (2). Die Kranke hat ausgebreitete Chloasmen des Gesichts, namentlich der Stirngegend, bietet auch sonst wegen Schwellung der Augenlider ein von früher ziemlich geändertes Aussehen dar (Fig. 102 u. 103). Das linke Auge kann nur wenig, das rechte nur mit größter Schwierigkeit geöffnet werden. Die Bindehaut ist

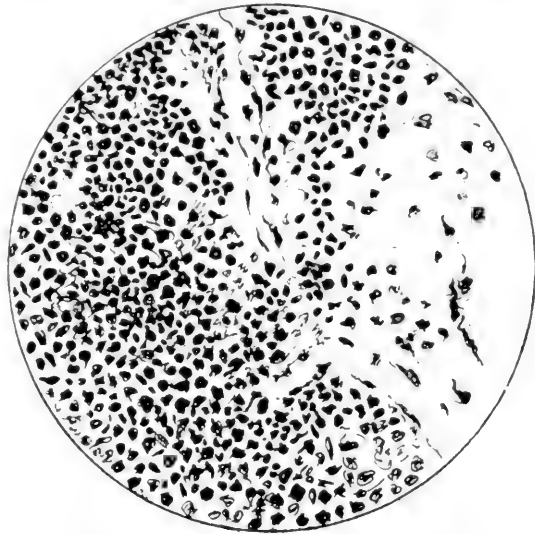


Fig. 104. Mikroskopischer Schnitt des Palpebraltumors.
Mittlere Vergrößerung.

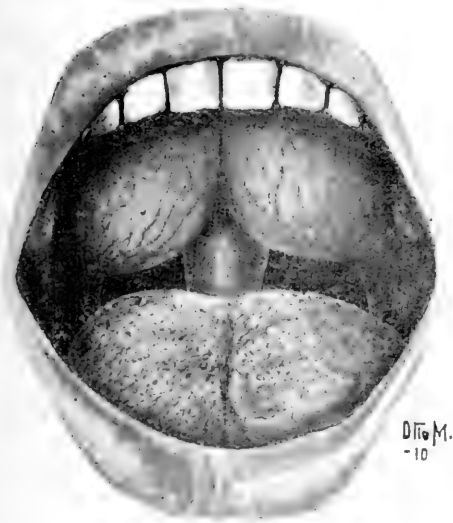


Fig. 105. Symmetrischer Gaumentumor.

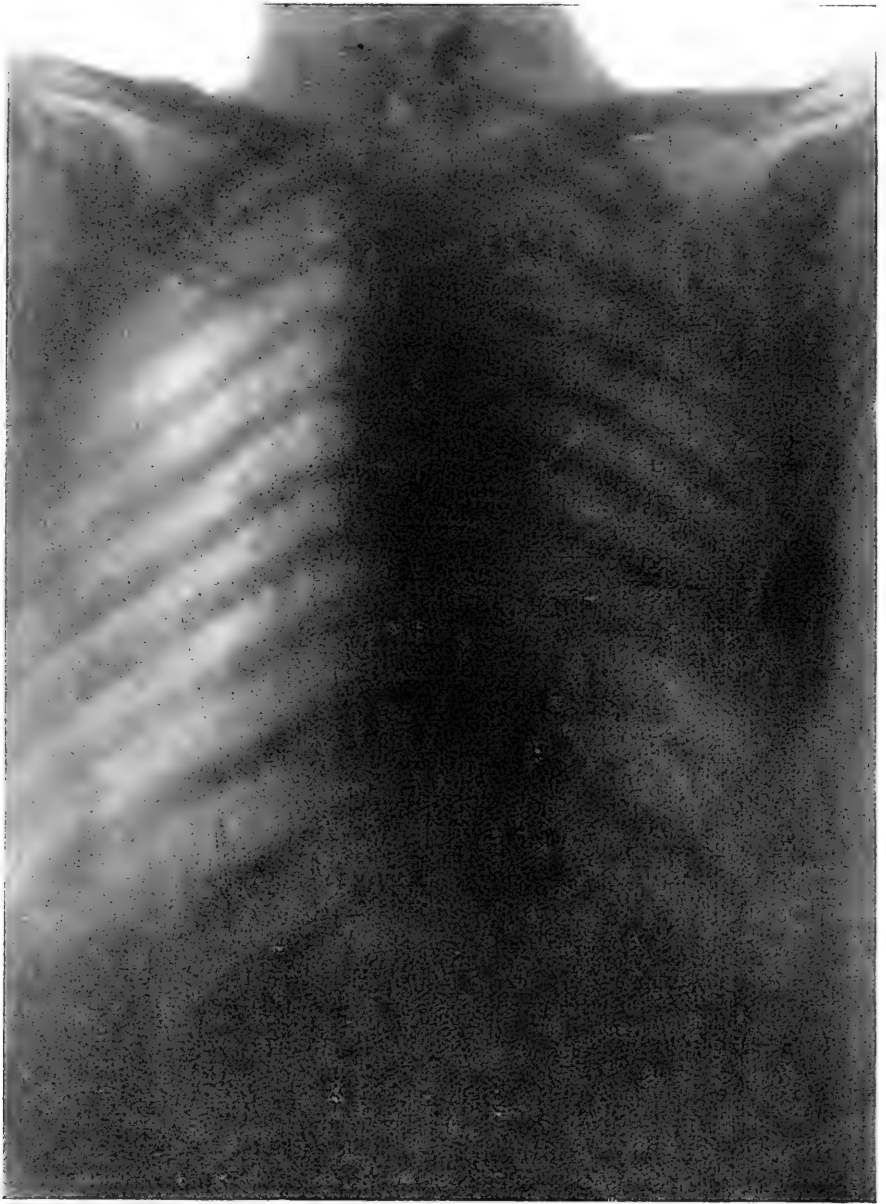


Fig. 100.

an der rechten Seite stark gerötet. Im rechten Lid fühlt man einen ovalen, harten, etwa mandelgroßen Tumor. Im linken Augenlid sind 3 kleinere, linsengroße, ebenfalls harte, unempfindliche, in allen Richtungen hin verschiebbare Tumoren vorhanden. Einer der letztern wurde exstirpiert und zeigt unter dem Mikroskop eine lymphomähnliche Struktur (Fig. 104). Am linken Unterkieferwinkel und in den Leisten sind beiderseits kleine, geschwollene Drüsen zu fühlen. Bei Inspektion des Rachens sieht man am weichen Gaumen symmetrisch auf beiden Seiten der Mittellinie eine ziemlich stark hervortretende, etwa paranußgroße Erhebung (Fig. 105), über welche die normale Schleimhaut glatt hinüberzieht. Subjektive Halsbeschwerden

sind dabei nicht vorhanden. Bei physikalischer Untersuchung ist über der rechten Lunge sowohl vorn als hinten die Perkussion etwas dumpf, sowie auch die vesikuläre Atmung etwas abgeschwächt, aber im ganzen sehr wenig, weshalb von Probepunktion Abstand genommen wurde. Im Gegensatz zu diesem geringfügigen physikalischen Befund stand aber die Röntgendurchleuchtung, wodurch ein verbreiteter Schatten (Fig. 106, schematisiert Fig. 107) geliefert wurde. An der linken Lunge und am Herzen liegen normale Verhältnisse vor. Die Milz wurde, aber nur ein einzelnes Mal, unterhalb des linken Rippenbogens palpiert, die Milzdämpfung ist nicht vergrößert gefunden. Harn, Unterleib und Temperatur normal.

Die Blutuntersuchung zeigt 4.5 Mill. rote Blutkörperchen, 15300 weiße (meistens neutrophile), Färbekraft 65.

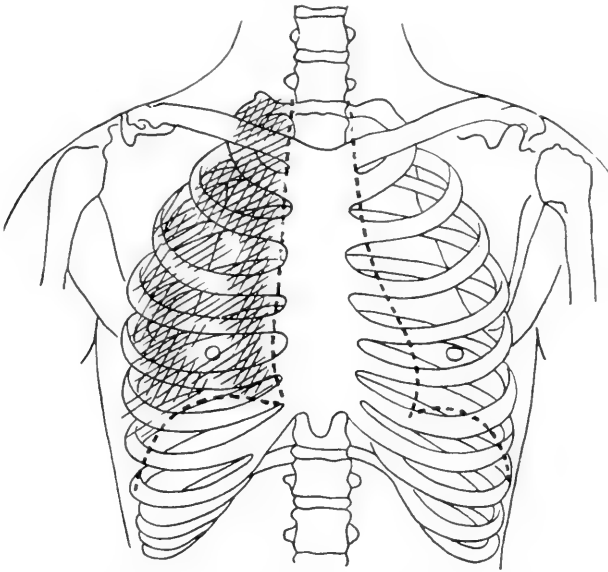


Fig. 107. Röntgenbild, schematisiert. 23.9.1910.

Als Medikation bekam sie innerlich zunächst Arsacetin à 0.05 t. p. d., später Fowler'sche Lösung, als das gewöhnliche Gemisch mit Gentiantinktur 10 : 30, langsam steigend bis 35 Tropfen dreimal täglich und dann wieder zurück. Gleichzeitig ist Röntgenbestrahlung der Brust, der Augenlider und der Drüsen instituiert worden.

1. Oktober war die erste Serie abgeschlossen. Der rechtsseitige, mandelgroße Augenlidtumor ist schon gänzlich verschwunden, während die beiden linsengroßen Geschwülste links noch bestehen, wiewohl auch die letztern vermindert zu sein scheinen. Von den geschwollenen Inguinaldrüsen ist keine Spur zurück. Der Gaumentumor ist noch unverändert geblieben. Im sparsamen, schleimigen Auswurf sind weder Tuberkelbazillen noch andere charakteristische Bestandteile enthalten.

25.10. Der Allgemeinzustand hat sich bedeutend gehoben, sie geht täglich im Garten herum. Von den Augenlidtumoren ist jetzt nur ein hanfkorngroßer Rest links nachzuweisen. Dagegen ist ein etwa taubeneigroßer Tumor am linken Kieferwinkel aufgetreten. Das Periost fühlt sich an der Umgebung hart und uneben an.

31.10, 39.9—38.1. Während die Temperatur früher vollkommen normal war, sind in den letzten Tagen Fieberbewegungen vorübergehend aufgetreten (Röntgenfieber?).

10.11. Nach Beendigung der dritten Röntgenserie ist jede Spur der Augenlidtumoren gänzlich verschwunden. Die Spalten sind zwar noch etwas eng, die Augen können aber jetzt zum gewöhnlichen Gebrauch wenigstens genügend geöffnet werden. Die Pupillen sind



Fig. 108.

normal. Die Gaumengeschwulst tritt gleichfalls weniger stark hervor. Der Tumor am Kiefer ist auch weicher und kleiner geworden.

§ 12. Das Aussehen der Kranken hat sich erheblich geändert und gebessert (Fig. 108). Hierzu trägt übrigens auch bei, daß die Chloasmen im Gesicht viel weniger als früher hervortretend sind. Sie ist nicht kurzatmig beim Treppensteigen, über der rechten Brusthälfte ist keine deutliche Dämpfung, nur das Atmungsgeräusch hinten unten ist als abgeschwächt zu hören. Die Anschwellung am linken Kiefer ist nicht mehr fühlbar. Das Körpergewicht hat von 51.2 bis 57.6 Kg. zugenommen. Sie nimmt jetzt, in absteigender Skala, 18 Tropfen des Arsengemisches ein. In Besserung entlassen.



Fig. 100.

Kam am 20. 10. 11 (3) zurück, um die Kur fortzusetzen. Es wurde jetzt die in Fig. 100 reproduzierte Röntgenphotographie aufgenommen. Eine markante Aufhellung ist demnach aufgetreten, es sind ferner keine Lymphdrüsen am Hals oder anderswo zu entdecken, die Augen können, namentlich das rechte, fast wie normal geöffnet werden. Vor ein paar Tagen bemerkte sie außerdem, zu ihrer Freude, daß sich Tränen vom rechten Auge absonderten, was früher seit dem Auftreten der Tumoren nicht stattgefunden hat. Das Körpergewicht hat weiterhin bis 63,4 Kg. zugenommen. Im Schlund ist an den Stellen der frühern Prominenzten nur eine vorn von

einem dunkeln Rand begrenzte symmetrische, leicht pigmentierte Partie zurück. Alles schien somit günstig zu verlaufen, indessen war deutliche Dämpfung in der rechten Regio suprapinnata mit verlängertem Ausatmungsgeräusch (ohne Rasseln) aufgetreten. Eine beginnende Phthise ist somit zu befürchten. Sie hustet aber nicht, reagiert auch nicht auf eine Injektion von 1 Mg. Alt-Tuberkulin subkutan. Es ist noch hinzuzufügen, daß Einimpfung auf Meerschweinchen der exstirpierten Geschwulst am linken Augenlid ein negatives Resultat gegeben hatte.

Zum letztenmal kam sie am 25/11 (4) desselben Jahres (1911) zurück. Das Befinden ist fortwährend recht gut, es ist aber auch Rasseln an der rechten Lungenspitze aufgetreten, im linken Augenlid ist ein apfelkerngroßer Tumor aufs neue zu fühlen, Tuberkelbazillen im sparsamem Auswurf nicht nachzuweisen. Sie war indessen selbst bei guter Hoffnung und

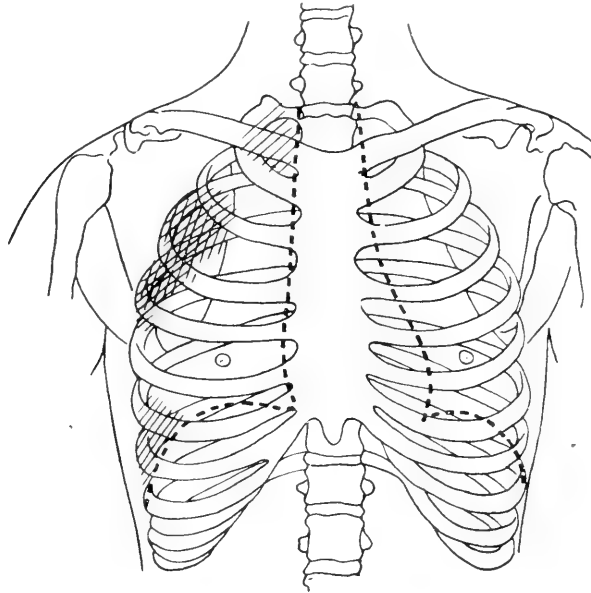


Fig. 110. Röntgenbild, schematisiert. 1/2 1911.

verließ nach etwa einer Woche die Abteilung. Wollte namentlich die Röntgentherapie fortsetzen. 2 schematisierte Bilder liegen vor.

Nach Mitteilung des Distriktsarztes BAASTAD in Gran verschlechterte sich der Zustand binnen kurzem und ging im folgenden Jahre (1912) ziemlich rasch hinab. Sie wurde heiser, der Husten nahm stark zu, sie magerte ab. 19/7 sind Zeichen einer weit vorgeschrittenen rechtsseitigen Lungentuberkulose zu konstatieren. Soor war an der Mundschleimhaut vorhanden, 27,7 ist sie nach 4 1/2-jähriger Krankheitsdauer gestorben.

Zusammenziehung. Die Patientin lag also viermal in der Abteilung. Zuerst im Jahre 1909, als sie eine rechtsseitige exsudative Pleuritis darbot, die sich schleppend entwickelt hatte. Bei Thoracentese sind zuerst 1200, später 90 Gr. einer leicht rötlich gefärbten, mikroskopisch rote Blutkörperchen, einzelne Lymphozyten, aber keine Geschwulstzellen enthaltende Flüssigkeit abgelassen worden. Relativ geheilt kehrte sie nach Hause zurück. Im folgenden Jahre (1910) hatte sie eine rechtsseitige, nach 4 Monaten wieder zurückgehende Fazialislähmung, bekam danach eine Schwellung, zunächst des rechten und dann des linken Augenlids, weshalb sie in die ophthalmologische Klinik und von da zu uns, also zum zweiten Male, geschickt wurde. Sie konnte die Augen

nur mit Mühe öffnen, im obern linken Lid waren 3 linsengroße Tumoren, im rechten ein mandelgroßer Tumor, die alle leicht beweglich sind, nachzuweisen. Ein zur Untersuchung exzidiertes Stückchen derselben zeigte lymphoidähnliche Struktur, gab bei Einimpfung auf Meerschweinchen kein Resultat. Kleine Drüsengeschwülste traten beiderseits in den Leisten und am Unterkiefer, später eine taubeneigroße Geschwulst in der linken Mandibulargegend auf. Außerdem fand sich am weichen Gaumen eine eigentümliche symmetrische Schwellung, die aber keine Schlingbeschwerden veranlaßt hatte.

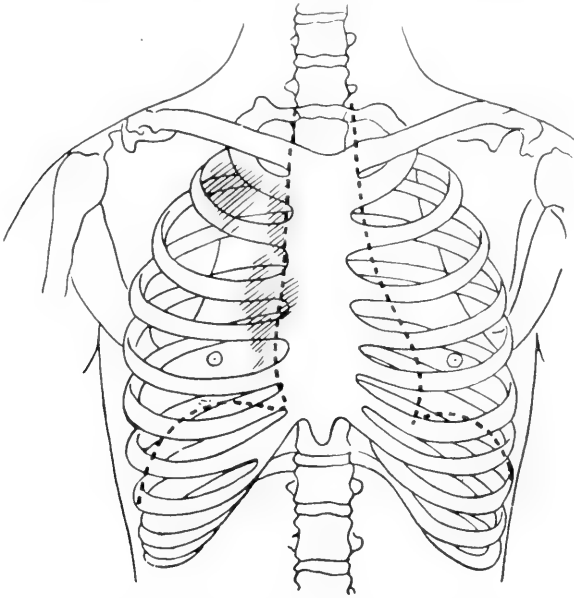


Fig. 111. Röntgenbild, schematisiert. (Außerhalb der Abteilung aufgenommen). 24 5 1911.

Sie hustete ein klein wenig mit sparsamem Auswurf, wurde leicht kurzatmig, fieberte aber nicht. Bei physikalischer Untersuchung war über der ganzen rechten Lunge sowohl vorn als hinten ganz schwache Dämpfung mit im geringem Grad herabgesetztem Atmungsgeräusch vorhanden. Der Stimmfremitus nicht aufgehoben. Unter Behandlung mit Arsenik und Röntgenstrahlen besserte sich der Zustand bedeutend, die Augenlidtumoren verschwanden, die Patientin konnte wieder ihre Augen zum notwendigen Gebrauch öffnen, auch die bis da ausgebliebene Tränenabsonderung ist an der rechten Seite in Gang gekommen. Die kleinen Lymphome an den Leisten und am Hals, sowie die linksseitige größere Schwellung am Unterkiefer sind nicht mehr weder der Inspektion noch der Palpation zugänglich. Das Körpergewicht ist um mehr als 5 Kg. in die Höhe gestiegen. Bei der *dritten* Aufnahme (1911) konnten die Augen noch besser geöffnet werden, obwohl die obern Lider noch immer etwas dicker als normal waren. Die Gaumenschwellung ist beinahe vollständig verschwunden. Der früher dicke Röntgenshatten ist aufgeklärt, und die Aussichten für die Zukunft scheinen somit

ganz günstig zu sein. Indessen schleppt die rechte Brusthälfte in den Atmungsbewegungen nach, in der rechten Supraspinata war leichte Dämpfung mit verlängertem Inspirium; vgl. die schematischen Röntgenaufnahmen Fig. 110 und 111; sonst ist aber nichts Abnormes, speziell kein Rasseln zu entdecken. Sie fieberte nicht. Zum *vierten* und letzten Male kam sie im November desselben Jahres zurück; es ist wieder ein kleiner Tumor im linken Augenlid aufgetreten, vor allem sind aber die Zeichen einer rechtsseitigen Lungentuberkulose zu voller Evidenz gekommen. Die letztere nahm, nachdem sie nach Hause zurückgekehrt war, einen rapiden Aufschwung und endete ihr Leben, nachdem das Leiden ungefähr 4 Jahre gedauert hatte. Zum eventuellen Anteil der Therapie kommen wir im therapeutischen Schlußkapitel zurück.

Das ganze nimmt also seinen Anfang in der 1909 durchgemachten, wahrscheinlich bereits im vorausgegangenen Jahre schleichend begonnenen rechtsseitigen Pleuritis, wozu sich die andern, wechselnden Affektionen der Reihe nach angeschlossen haben. Es ist zu bedauern, daß die Sektion fehlt. Über die Natur der letzten Krankheitsphase kann aber, nach eingeholter Nachricht, gar kein Zweifel obwalten, wenngleich Tuberkelbazillen nie gefunden wurden. Ist es möglicherweise denkbar, daß der ganze Prozeß von Anfang bis zum Schluß eine durch Initialpleuritis maskierte Lungentuberkulose gewesen sein kann? Wie sollen aber dann die teilweise rezidierenden äußern Tumoren erklärt werden? (Das Aussehen der Kranken könnte bei oberflächlicher Betrachtung vielleicht eine gewisse Ähnlichkeit mit dem „MIKULICZ'schen Symptomenbild“ darbieten, von welchem aber selbstverständlich nicht die Rede sein kann.) Ein gewisser Fingerzeig für den frühern Zustand war im Auftreten äußerer Geschwülste zu erblicken, auf deren anatomische Untersuchung wohl mit Recht bedeutsames Gewicht gelegt werden muß. Das exzidierte Stückchen eines Augenlidtumors wurde nach mikroskopischer Untersuchung als „lymphomähnlich“ bezeichnet, die Einimpfung desselben auf Meerschweinchen ergab negatives Resultat, eine Tuberkulineinspritzung war bei der Patientin gleichfalls ohne Erfolg. Es liegt nun also nahe, davon Schlüsse auf den in der Pleurahöhle vorhandenen Prozeß zu ziehen. Meines Wissens sind *Pleuralymphome* noch nicht besonders beschrieben worden, dagegen liegen Beobachtungen über das Auftreten dieser Geschwulstform, also nicht Lymphoma „malignum“ im gebräuchlichen Sinne des Adjektivs, sowohl im Mediastinum (1. Abschn., S. 11) als in der Lunge (2. Abschn., S. 129) vor. Es ist deshalb kein Grund, ihr Vorhandensein auch in der Pleura zu verneinen. Die Fazialislähmung könnte ihrerseits durch ein im FALLOPI'schen Kanal gelegenes und in Analogie mit den Augenlidtumoren wieder zu Resorption gelangtes kleines Lymphom erklärt werden. So z. B. führt KRAUS¹ in einem Fall von Lymphosarkom die Lähmung zu einem daselbst sitzenden Knötchen zurück.

¹ KRAUS, F.: Lymphosarkomatose, M. Kl., 1905, S. 1231.

Die Augenlidtumoren der Patientin waren übrigens nicht als ganz benigne zu bezeichnen, indem bei ihrem letzten Aufenthalt links ein Rezidiv in loco konstatiert wurde.

In bezug auf den von röntgenologischer Seite angenommenen Pleuratumor — zu Gunsten desselben spricht zwar die oben stärkste Intensität des Schattens, wogegen derselbe unten und außen Aufhellung zeigte — muß ich aufrichtig gestehen, daß ich eigentlich nie an die Existenz eines soliden Tumors in cavo pectoris geglaubt habe, weil ein solcher, meiner Auffassung nach, nicht so leicht wieder hätte schwinden können. Vielleicht ist jedoch meine Skepsis in diesem Punkte etwas zu weit getrieben, wie wir es unter der allgemeinen Therapie gleich besprechen werden. Persönlich neigte ich zunächst zur Diagnose einer pleuritischen Schwarte, welche letztere allerdings ihrerseits in der Regel sich auch nicht so leicht wie hier zurückbilden wird, möchte übrigens den früher S. 202 erwähnten „Pseudotumor pleurae fibri-nosus“ als mögliches Analogon in Erinnerung bringen.

Allgemeine und spezielle Therapie.

Dieselbe kann für alle drei Abschnitte gemeinsam behandelt werden. Sie bildet ja kein großes Kapitel, indem sie, nach Sicherstellung der Diagnose, nicht gerade als erfolgreich — das liegt in Sache der Natur — bezeichnet werden kann. Vollkommen hoffnungslos ist sie aber, jedenfalls nicht immer, auch nicht zu betrachten. Daß wir die Therapie dem letzten Abschnitt anknüpfen, beruht nicht auf Zufall, indem gerade die Entleerung eines Pleuraexsudats zu denjenigen therapeutischen Eingriffen gehört, zu welcher man unter Umständen am Krankenbett hingewiesen wird.

Es fragt sich nun, ob die *Thoracentese*, auf Grundlage der allgemeinen Grundsätze, bei großen Ansammlungen stets vorgenommen werden soll? Die auf Erfahrungen der einzelnen Autoren basierten praktischen Regeln stehen nun in dieser Beziehung einander ziemlich schroff gegenüber. Einige sind dagegen, vor allem FRAENKEL, der sich an mehreren Stellen dahin ausspricht, daß die Entleerung mit dem Troicart, wegen der starren, dem ausfließenden Inhalt anpassungsunfähigen, d. h. nicht einsinkenden Brustwand (zusammen mit Erweiterungsunfähigkeit der betreffenden komprimierten Lunge), keine subjektive Erleichterung, sondern im Gegenteil nur Verschlimmerung, sogar Beschleunigung des lethalen Exitus zur Folge haben kann. Damit stimmt auch, daß jede erneute Entleerung, wegen der zunehmenden Negativität des Intrapleuraldruckes, stets schwieriger wird, weshalb die Aspiration mit wachsender Kraft vorgenommen werden muß. Es kommt z. B. vor, daß man nur 50 bis 100 Ccm. Flüssigkeit herausbekommt, während in der Pleurahöhle bei nachfolgender Sektion vielleicht ein paar Liter oder mehr enthalten sind. Bei Nr. 24, dem alten Mann mit hämorrhagischer rechtsseitiger Pleuritis, ging der ursprünglich positive Intrapleuraldruck (18—20) nach Entleerung von 1100 Ccm. zu $\div 20$ (Wasser) hinab. Auf die anämisierende Wirkung der Entfernung stark hämorrhagischer Exsudate macht GOLTDAMMER¹ ausdrücklich aufmerksam. Das in der Pleura extravasierte Blut ist freilich für den Träger verloren gegangen, dasselbe sammelt sich aber bald (jedoch nicht immer, wie wir es hörten) wieder, also mit einem neuen intrapleuralen Blutverlust, wodurch der post-hämorrhagischen Anämie Vor-schub geleistet wird. Die oft nicht eintretende Erleichterung und die gern

¹ GOLTDAMMER: Über die Punktion von Pleuraergüssen, B. k. W., 1880, S. 265.

schnell wieder stattfindende Ansammlung der Flüssigkeit sind, in Übereinstimmung mit dem in bezug auf den physikalischen Befund oben gesagten, auch diagnostisch wertvoll in Erinnerung zu halten.

Von andern Autoren dagegen, z. B. KLEMPERER, l. c., ist die Entleerung eines vorhandenen pleuritischen Exsudats mit großem, wenn auch nur vorübergehendem Erfolg gekrönt worden. UNVERRICHT, l. c., erzählt von einer kranken Frau, die durch Punktion von ihrer Pleuritis geheilt wurde; sie kam aber nach einigen Wochen wieder zurück; jetzt war an der Punktionsstelle ein äußerer Knoten zur Entwicklung gekommen. Bei unserm Fall No. 3 wurde die Paracentese von einem Pneumothorax kompliziert, der indessen bald wieder aufgesogen wurde. Meine sonstigen Erfahrungen sind verschieden. Daß die Entleerung bei unserm kleinen Mädchen mit metastatischem Sarkom (No. 23) bald vom tödlichen Ausgang gefolgt ist, kann nicht überraschen. Bei No. 54 (Pleuritis hæmorrhagica et adiposa) ist das Resultat eher als günstig zu bezeichnen. Die goldene Regel, eine Ansammlung nicht bis zum letzten Tropfen zu entleeren, findet auch hier — und nach dem oben entwickelten gerade hier — ihre Anwendung. Die Wiederkehr des Exsudats konnte BARR¹ durch Einspritzen von 4 Gr. einer 1 0/0-igen Adrenalinlösung hindern, übrigens ist von HAMPELN, l. c., ohne jeden Eingriff eine spontan eintretende Resorption der flüssigen Ansammlung beim Karzinom gesehen worden.

Bei eitriger Beschaffenheit des Exsudats wird wohl im allgemeinen, sofern der Zustand des Kranken nicht zu desparat sein sollte, ein Einschnitt oder eine Rippenresektion mit der allerdings nicht ausnahmslos gültigen Begründung: „Ubi pus, ibi evacua“, vorzunehmen sein.

Die *Radikaloperation* ist ja bei scharf umgrenzten und nicht allzu tief gelegenen Tumoren nicht nur als rationell zu bezeichnen, sondern auch von einzelnen Chirurgen, so z. B. von GUSSENBAUER in seinem früher zitierten Lipomfall, mit Erfolg ausgeführt worden. Die glückliche Exstirpation eines Trachealpolypen kam im 2. Abschn., S. 169, diejenige einer Struma intra-thoracica im 1. Abschn., S. 88, und der in mehrfacher Beziehung lehrreiche Operationsfall von ANSCHÜTZ, ib. S. 122, zur Erwähnung. JACOBÄUS, dessen Thorakoskopie (2. Abschn., S. 189) einen diagnostischen Fortschritt bildet, hat mit KEY gute Operationsresultate in 3 Fällen von Pleuratumor gesehen (Inn. Nord. Kongress, Kopenhagen 1919).

Leider liegen die Verhältnisse, und zwar nicht zum mindesten mit Rücksicht auf eine präzise Diagnose, oftmals ungünstig vor, andererseits sind die intra-thorazischen Eingriffe mit Hilfe der Unterdruck- und Oberdruckmethode (SAUERBRUCH, BRAUER) gegen früher erleichtert worden. Übrigens haben die Dermoidzysten schon durch längere Zeit einen dankbaren Gegenstand der Lungenchirurgie abgegeben. Unter zwei von KÖRTE² in neuerer

¹ BARR, J.: S. m., 1904, S. 96.

² KÖRTE, W.: D. m. W., 1906, S. 204.

Zeit operierten Fällen dieser Art war bei dem von NORDMANN vorgestellten, blühend aussehenden Knaben das Resultat sehr günstig, im andern Fall trat aber der Tod bei gleichzeitig bestehender Lungentuberkulose wegen Blutsputtens ein. Der DARDIGNAC'sche Fall, wo übrigens nur Dränage angewandt wurde, ist im 1. Abschn., S. 112, referiert worden.

Von Mediastinaltumoren sind nach GARRÉ¹ zurzeit ungefähr 50 Fälle zur Operation gekommen. Ein apfelsingroßes Chondrom des Unterlappens hat BORELIUS² mit reaktionslosem Verlauf bei einer 40-jährigen Frau extirpiert. Selbstverständlich hat man unter diesen Umständen mit schweren Komplikationen, u. a. mit Verblutung (EISELSBERG³), zu rechnen. Nach einer von KÜMMEL⁴ ausgeführten Totalexstirpation der karzinomatösen Lunge ist der Kranke nach 8 Tagen an Sepsis gestorben. Gehirnembolie trat 2 Tage nach einer Operation BERGMANN's⁵ wegen Pleurasarkoms ein. In der nach dem Vortrag ROTTER's⁶ folgenden Diskussion macht KAREWSKI⁷ die Bemerkung, daß, „der Eingriff selbst kolossal sein kann, furchtbar aussieht, daß aber derselbe von den Leuten meistens gut vertragen wird. Sie gehen indessen später zu Grunde, wenn eine Infektion erfolgt oder die Art der Erkrankung das Ende herbeiführt.“ Plötzlicher Chloroformtod bei einer noch nicht angefangenen Empyemoperation, wo bei der Sektion ein Tumor am Platz der Thymus gefunden wurde, ist von LETULIE, l. c., 1. Abschn., S. 121, erlebt worden.

In unserm Material scheint das scharf begrenzte Fibromyom bei No. 28 (Fig. 1, S. 2) der einzige Fall gewesen zu sein, wo dreistes operatives Einschreiten mit schwacher Aussicht auf Erfolg (wenn eine exakte Diagnose gestellt wäre) vielleicht hätte angeraten werden können.

Unter physikalischen Heilmethoden wurde durch *Röntgenstrahlen* ein günstiges Resultat von CLOPATT⁸ (mitgeteilt auf dem Nord. Kongress für innere Medizin 1904), ferner von KIENBÖCK⁹ gesehen; im Fall letzteren Autors verminderte sich die Geschwulst und die vorhandenen Schlingbeschwerden wurden vollständig beseitigt. Weiter nennen wir die günstigen Erfahrungen von STUBENREICH¹⁰ und GROB¹¹, welch letzterer Beobachter einen bösartigen, akut verlaufenden Mediastinaltumor zum Stillstand und zur Heilung

¹ GARRÉ, D.: D. m. W., 1918, S. 617.

² BORELIUS: H.t., 1917, S. 266.

³ EISELSBERG: D. m. W., 1906, S. 205.

⁴ KÜMMEL, H.: ib., 1911, S. 2016.

⁵ BERGMANN, W.: ib., 1914, S. 1337.

⁶ ROTTER, J.: ib., 1913, S. 1665.

⁷ KAREWSKI: ib., 1913, S. 2024.

⁸ CLOPATT, A.: Om et Fall av Mediastinaltumor med Framgång behandlad medelst Röntgenstrålar, N. T. T., 1905, S. 334, auch D. m. W., 1905, S. 1150.

⁹ KIENBÖCK, R.: ib., 1905, S. 2029.

¹⁰ STUBENREICH: B. k. W., 1909, S. 1189.

¹¹ GROB, A.: D. Kl., 1910, S. 634.

bringen konnte. Von gutem Einfluß berichtet ferner HAENISCH¹ und ROSTOCKI²; im Fall des letztern — wo Arbeitstüchtigkeit eingetreten war — rezidierte indessen die Krankheit, ohne daß sich bei der Sektion ein deutlicher Unterschied zwischen den bestrahlten und unbestrahlten Partien des Tumors nachweisen ließ. Auch STEINITZ und JÖRDENS³ sahen bei einem an verbreiteter Lymphosarkomatosis des Mediastinums leidenden 29-jährigen Buchhalter schon nach wenigen Tagen eine solche Besserung des schweren Zustandes, daß er nach 24-tägiger Behandlung seiner Arbeit nachgehen konnte. Das aufmunternde Resultat ist aber auch hier leider nicht dauerhaft gewesen. Jener von Gefäß-Stenosengeräusch begleitete LOMMEL'sche Fall ist im 1. Abschn., S. 92, zur Erwähnung gekommen. WALTHER⁴ erlebte zwar gleichfalls Besserung bei einem Kinde, das aber nach 2-monatlicher Behandlung zu Grunde ging. Aus dem Referat geht nicht deutlich hervor, ob der Autor meint, daß die Bestrahlung daran schuld träge, wie es ja für die Bestrahlung der Basedow'schen Struma vielfach behauptet worden ist. Unser Fall No. 25 wurde, wie wir es erinnern, als ein Stolz der Röntgentherapie gehalten; daß dieselbe in der Patientin selbst eine eifrige Anhängerin hatte, ist überflüssig hinzuzufügen. Unter der Bestrahlung verminderten sich, resp. verschwanden ja nicht nur die äußern Geschwülste der Augenlider, welche sie wieder öffnen konnte, sondern auch der intra-thorazische Prozeß verbesserte sich, der dicke Schatten klärte sich auf und das Allgemeinbefinden wurde im bedeutenden Grad gehoben. Wir brauchen nicht auf die Einzelheiten zurückzukommen, zweifeln nicht daran, daß ihre Palpebrallymphome vorläufig zu Resorption gebracht wurden, obwohl wir gleich hinzufügen, daß innerlich Arsenik (s. u.) gegeben wurde. Jedenfalls steht uns aber in der Strahlentherapie ein physikalisch wirkendes Mittel zur Verfügung, das bei Affektionen dieser Art, wie möglich, nicht unversucht zu lassen ist. Von Radium ist meines Wissens nach kein nennenswertes Resultat erreicht worden.

Von innern Mitteln kam *Arsen* schon zur Erwähnung. Die günstige Wirkung desselben wird uns auch nicht überraschen, wenn im eben erwähnten Fall (No. 25) das Leiden vielleicht schließlich den Grund in einer Tuberkulose hatte. Bei No. 49 (1. Abschn.) wurde die erste Halsdrüse durch Arsen zum Schwinden gebracht, später hat aber die Krankheit überhandgenommen. Mehrere Autoren haben von Arsen Günstiges berichtet, so z. B. ROTHSCHILD⁵, der einen an Lungensarkom leidenden Schauspieler damit (in fortgesetzten großen Dosen) durch lange Zeit, trotz schwerer

¹ HAENISCH: D. m. W., 1913, S. 823.

² ROSTOCKI: ib., 1914, S. 733.

³ STEINITZ, E., u. JÖRDENS, C.: Mediastinaltumoren und ihre Behandlung durch Röntgenstrahlen, Zt. k. M., 1911, Bd. 73, S. 264.

⁴ WALTHER: S. m., 1907, S. 226.

⁵ ROTHSCHILD, D.: Diagnostische Erfahrungen über Lungengeschwülste, M. K., 1914, S. 1015. Vgl. auch BAER: Geheilte Mediastinaltumor nach Arsen, D. m. W., 1903, V. S. 395.

Hämoptöe, über Wasser halten konnte. BLUM¹ sah in einem mit Bronchostenose verbundenen Fall von Mediastinaltumor Heilung und glaubt, daß ein Lymphom (vgl. den Fall No. 25) zu Grunde gelegen hat. Unser vor der röntgenologischen Ära lebende Pat. No. 2 mit Mediastinaltumor nahm nach der Verordnung seines Arztes bis 78 Tropfen pro dosi einer Mischung mit der Fowler'schen Lösung ein, d. h. davon 26 Tropfen, während die Maximaldosis derselben in Pharmacopoea Norvegica zu 10 Tropfen bestimmt ist. Dieser Pat. war mit seiner großen Geschwulst eine Zeitlang relativ arbeitsfähig, als Schaffner, sein Körpergewicht (alt bekannte Arsenwirkung!) nahm in einer für ihn guten Periode zu. Leugnen kann man vielleicht nicht, daß die Medikation in diesem Fall etwas beigetragen hat, die Krankheit in die Länge (3¹/₂ Jahr) zu ziehen. Die Hauptrolle ist aber gewiß sowohl in diesem als in andern ähnlichen Fällen der besondern Art der Neubildung beizulegen. Mikroskopisch bot sein Tumor das Bild eines Lymphosarkoms dar. Dies hindert nicht, daß andere derartige anatomisch zusammengesetzte Geschwülste, z. B. bei No. 52, viel schneller verlaufen können. Inwieweit Salvarsan in nicht syphilitischen Fällen zur Anwendung gekommen ist, weiß ich nicht.

Ein häufig gebrauchtes Heilmittel ist das *Jodkalium*, von welchen mehrere Ärzte eine gute, mitunter selbst frappante Wirkung (DRENKHAHN²) gesehen haben. Der betreffende Kranke hatte von einer Lösung 8:150 einen Eßlöffel voll dreimal täglich eingenommen. Es lag bei ihm in der Anamnese harter Schanker vor, weshalb eine spezifische, d. h. antiluëtische Wirkung nicht ausgeschlossen ist. Die ätiologische Bedeutung der vorausgegangenen Syphilis hat gewiß hier keine große Tragweite, wahrscheinlich wird man jedoch, wie auf andern Gebieten, Rückschlüsse ex juvantibus zu ziehen berechtigt sein. So z. B. behandelte ZIEMSEN³ mit glänzender Wirkung einen derartigen Fall; es kam aber Rezidiv, und jetzt war die Therapie wirkungslos. Quecksilber kommt selbstverständlich unter solchen Umständen gleichfalls in Betracht. Bei einem von JACOBSON⁴ behandelten, ebenfalls mit Schanker in der Ätiologie behafteten Kranken, wo aber die Probepunktion eher auf Pleurasarkom hinzeigte, übte Einreibung mit grauer Salbe jedenfalls einen auf die Atembeschwerden mildernden Einfluß aus. In einem Fall DINKLER's⁵ war zunächst Schwindsucht mit Kompression der Luftröhre seitens eines substernalen Kropfes diagnostiziert worden; nach Konstatierung der frühern Syphilis und einer infolgedessen instituierten

¹ BLUM, F.: Mediastinaltumor mit eigenartigem Verlauf, D. m. W., 1910, S. 918.

² DRENKHAHN: Geheilte Mediastinaltumor, Th. M., 1895, S. 546.

³ ZIEMSEN (Wiesbaden): Lungen-Tuberkulose, -Syphilis, -Carcinom, B. k. W., 1887, S. 219.

⁴ JACOBSON, P.: ib., 1898, S. 157.

⁵ DINKLER: Syphilitische Erkrankungen des Mediastinums und der Lunge, ib., 1898, S. 87.

Schmierkur trat Heilung ein. Aber auch ohne die erwähnte anamnestiche Stütze bleibt besonders das Jodkali, um dieses manchmal effektive Resorptivum noch einmal zu nennen, ein Medikament, zu dem man unter diesen Umständen häufig zu rekurrieren hat. In dem relativ günstigen Fall von Mediastinaltumor, No. 14 (S. 55), schien namentlich während ihres 2. Aufenthaltes eine gute Wirkung vorhanden zu sein. Ich kenne ferner aus der Praxis eines Kollegen einen Fall von Lungenkrebs, wo dasselbe entschieden günstig eingewirkt hatte. Daß Jodmittel Strumen beeinflussen können, ist bekannt. Von neueren Präparaten ist Jodipin (übrigens später Jodkali bei demselben Kranken) von HOPMANN¹ mit Erfolg gegeben worden.

Einen schönen, aber leider nur vorübergehenden Heileffekt von kombinierter Behandlung mit Jodkalium und Röntgenstrahlen hatten wir in folgendem Fall:

64.

Während der Schwangerschaft entstandenes Granuloma mediastini antici (et postici). Fieberhafte Perioden, die vielleicht mit Röntgenbestrahlung in Verbindung stehen. Auffällige, aber nur vorübergehende Besserung nach kombinierter Therapie von Jodkalium und Bestrahlung.

BERGLJOT K., 26-jährige Frau eines Holzschnegers, trat am 2. Januar 1920 in die Abteilung ein. Der Vater ist an unbekannter Ursache gestorben, die Mutter lebt, ist gesund. Die Kranke ist die zweite von drei Geschwistern, die andern leben, sind gesund. Tuberkulose kommt in der Familie nicht vor. Sie hatte die gewöhnlichen Kinderkrankheiten, war aber sonst gesund, wurde vor 6 Jahren ohne Zuschlag lebensversichert. Menstruation seit dem 12. Jahre regelmäßig vorhanden. Sie hat früher ein jetzt 2-jähriges Mädchen geboren.

Ihre Krankheit datiert sich vom Mai 1919, als die Beine anfangen zu schwellen. Im nachfolgenden Oktober wurde durch Röntgendurchleuchtung (Fig. 112) eine Geschwulst in der Brusthöhle diagnostiziert, weshalb sie mit Strahlen behandelt wurde. Sie gebar am 2. Januar d. J. ein normales Kind, das „Flasche“ bekommt und bisher gut gedeiht. Nach der Geburt wurden die Beschwerden vorübergehend erleichtert.

Sie hat stark abgemagert (jetziges Gewicht 47.8 Kg. beim mittleren Status), hat einen sehr trägen Stuhlgang, der Mastdarm ist nach der Geburt hervorgefallen, in der letzten Zeit treten Nachtschweisse auf.

Status praesens. Die Kranke nimmt im Bett die sitzende Lage ein. Gesichtsfarbe livid, ohne eigentlich zyanotisch zu sein. Puls 76 (Fig. 113), an beiden Seiten gleich (Blutdruck R.-R. 111), Temp. 36.6, R. 24, angestrengt, kostal, Einziehung in den Brustaperturen ist aber nicht vorhanden. Am Hals und in den Achselhöhlen sind keine Drüsen weder zu sehen noch zu fühlen. Die Pupillen von mittlerer Größe, auf beiden Seiten gleich, lichtempfindlich. Herzstoß wegen der puerperalen Schwellung der Brüste kaum zu fühlen. An der Vorderseite des Thorax links gedämpfter Schall von der 2. Rippe, in die Herzdämpfung unmittelbar übergehend; namentlich am Manubrium sterni treten stark geschlängelte Venennetze hervor (Fig. 114). Gruben bleiben nach dem Stethoskop zurück. Sonst kein Ödem. Mit Ausnahme einiger

¹ HOPMANN: Ein seltener Mediastinaltumor (endothorazischer Riesenkropf), Z. i. M., 1903, S. 963.

Kratzeffekte an der Brust ist auch kein Exanthem vorhanden. Der Harn etwas eiterhaltig, mit einer entsprechenden Spur von Eiweiß, später ist nichts zu finden. Der schleimig-eitrige Auswurf zeigt bei mikroskopischer und bakteriologischer Untersuchung keine besonderen Bestandteile. Bei Röntgendurchleuchtung (Fig. 116) sieht man einen 15 Cm. breiten Medastinalschatten, der sich über den größten Teil der linken Lunge und 3 bis 3.5 Cm. außerhalb des Wirbelsäuleschattens erstreckt. Derselbe bildet ein Continuum mit dem Herzschatten, der nach links verschoben zu sein scheint.



Fig. 112.

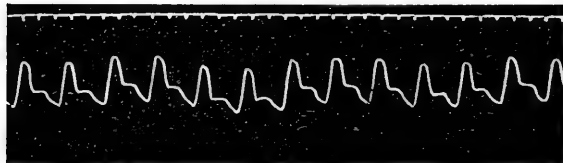


Fig. 113.

Det. Sol. iod. kalic $\frac{5}{300}$ chl. maj. t. p. d. (außerdem auf ihren eignen Wunsch „Eisenchinawein, der sie immer besonders gestärkt hat“.

Diät $\frac{1}{2}$ III.

$\frac{3}{2}$, 36.6—36.0. P. 72, R. 24. Die Atmung ist von einem schnarrenden Geräusch (Rhonchus) begleitet. Sie klagt besonders über Schleim in der Brust.

$\frac{7}{2}$, 37.3—36.5. Diurese 600 Gr.

Blutuntersuchung:

Rote Blutkörperchen	4.2 Mill.
Weißer Blutkörperchen	14.100
Färbekraft	65

Gestern abend trat ein mit Stridor und starker Zyanose verbundener Anfall von Atemnot auf. Die Halsvenen waren strotzend gefüllt; nach einer Morphiumeinspritzung wurde sie erleichtert.

9/2, 37.2—36.5. *Inst.* Röntgenbestrahlung.



Fig. 114.

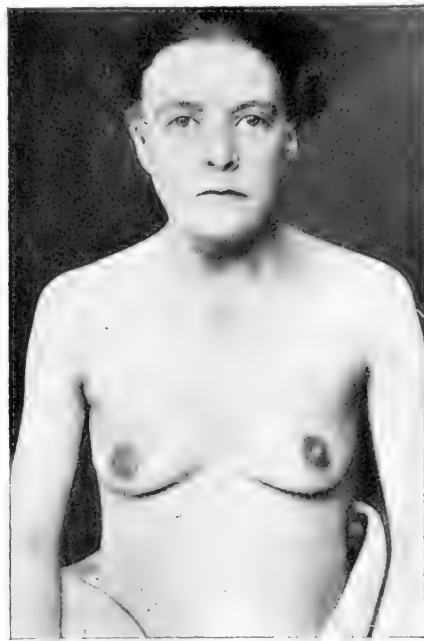


Fig. 115.

12/2, 36.9—36.9. Auch diese Nacht ein ähnlicher Anfall; sie war während desselben ohne Bewußtsein, erinnert nichts davon. Muß die ganze Zeit im Stuhl sitzend zubringen. *Wa.-R.* negativ.

13/2, 37.1—36.3. Nach 1 Gr. Azetyl-Salizylsäure ist die Nacht recht gut gewesen.

15/2, 37.0—36.6. 16/2, 37.0—36.5. 18/2, 36.8—36.0. 19/2, 36.2—36.3. 20/2, 37.1—36.9. 21/2, 37.2—36.5. 22/2, 37.1—36.3.

Auch in der folgenden Zeit treten ähnliche Anfälle, wie die oben beschriebenen, mitunter auf. Die Augäpfel treten während derselben aus den Orbitis etwas hervor, das Bewußtsein hat sie jedoch nicht verloren. Auf den quälenden Husten übt das Kodein einen mildernden Einfluß aus, alle andern Mittel, so z. B. Einatmung von physiologischer Kochsalzlösung gegen den Schleim, sind ohne jeden Effekt. Bei laryngoskopischer Untersuchung zeigen sich die Stimmbänder ganz gut zu schließen.

Nach einer in Abnahme begriffenen *febrilen* Periode, vom Anfang März (Fig. 118), tritt allmählich Besserung im Zustand ein, die dyspnoëtischen Anfälle haben aufgehört, der früher so hartnäckige „Schleim im Hals“ ist nicht mehr so schlimm, die Atmung überhaupt viel freier geworden, die auf Abstand hörbaren Rhonchi sind verschwunden. Ende April kann sie die horizontale Bettlage einnehmen, was sie seit der Aufnahme nicht vermochte, die



Fig. 116.

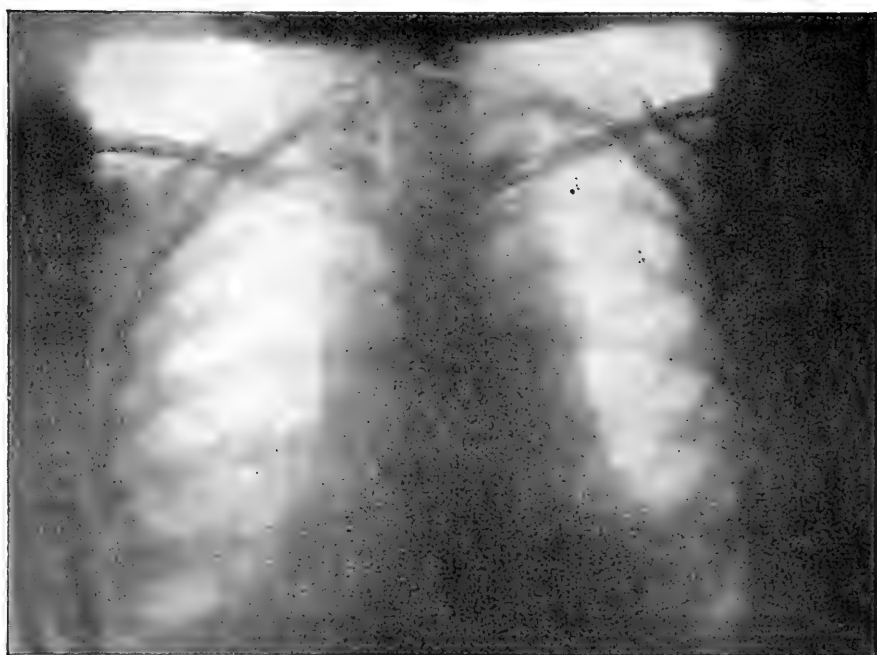


Fig. 117.

Nächte sind gut. In den folgenden Tagen kann sie auch die Treppe steigen und selbst einen Bekannten in der Stadt (am naheliegenden Holbergs Platz) besuchen. Sie kam jedoch etwas ermüdet zurück. Bei physikalischer Untersuchung ist leichte Dämpfung links vorn am Thorax noch vorhanden, die größern Rhonchi sind aber gänzlich verschwunden, vesikuläres Atmungsgeräusch überall zu hören. Bei Durchleuchtung tritt entschieden Verminderung des Mediastinalschattens hervor. Die äußern

Venenzeichnungen am Manubrium sterni sind fast nicht länger zu sehen (Fig. 115). Das gute Befinden dauert ungefähr einen Monat: Ende Juni tritt wieder Verschlechterung ein. Sie bekommt aufs neue wieder den alten „Schleim im Hals“ etc.; sie muß infolgedessen das Bett mit dem Stuhl umeintauschen, die Temperatur (Fig. 119) steigt in die Höhe, die Venenzeichnungen machen sich, wie in Fig. 114, aufs neue geltend, nach und nach bessert sich indes der Zustand auch diesmal wieder. Bei

Röntgendurchleuchtung läßt sich keine Vergrößerung des Tumors nachweisen, derselbe ist im Gegenteil, wie es die Photographie Fig. 117 zeigt, in stetiger Abnahme begriffen¹.

97. Die Temperatur jetzt normal, die Kranke geht in der Saal herum, kann jedoch nicht die Treppe steigen, ist deshalb auch nicht im Garten gewesen. Hustet wenig; im sparsamen, schleimigen Auswurf ist ein kleiner Blutpunkt zu sehen. Die Venenerweiterungen sind fast verschwunden, leichte Dämpfung links vorn läßt sich noch nachweisen, schwacher Herzschlag im 4. Rippenzwischenraum innerhalb der Papille, die Töne rein. Der Harn enthält weder Eiter noch Eiweiß, das Hautjucken hat aufgehört, sie schwitzt nicht in der Nacht. Kein Ödem ist vorhanden, keine Beschwerden am After, der Stuhl tritt spontan ein.

Die nochmalige glückliche Wendung dauert nicht lange, der Zustand verschlimmert sich wieder, sie starb während meiner Abwesenheit in den Ferien am 8. August. Die

Temperatur (Fig. 120) war zum drittenmal in die Höhe gestiegen. Dies geschah nach Röntgen, wie auch die beiden vorigen Male (post, propter), während bei 5 andern Bestrahlungsserien kein Fieber aufgetreten ist.

Sektion. Bei Eröffnung der Brusthöhle sieht man in Mediastinum anticum zwischen Herzbasis und Jugulum eine große Geschwulst (10 × 13 Cm.), welche die Lungen, namentlich die linke, zur Seite schiebt, ohne

jedoch dieselben zu infiltrieren. Nach unten hängt der Tumor mit dem Herzbeutel innig zusammen. Im Lungenhilus ist derselbe zu den Umgebungen adhären und scheint vielleicht dort seinen Ausgangspunkt zu haben. Das peribronchiale Gewebe ist jedenfalls vollkommen infiltriert. Er umfaßt hufeisenförmig die zwei Hauptbronchien, erstreckt sich an der Seite der

März 1920.

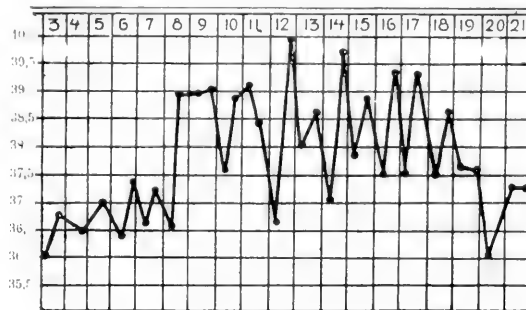


Fig. 118.

Juni—Juli 1920.

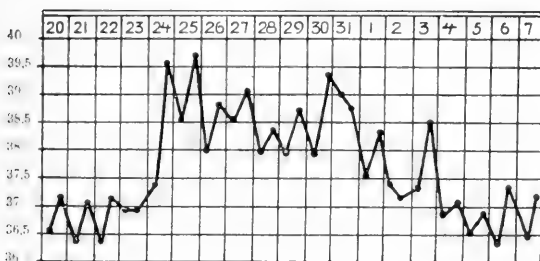


Fig. 119.

¹ Die Bilder sind, wie die übrigen, im Institut des Rikshospitals (S. A. HEYERDAHL) aufgenommen worden.

Aorta, der Speise- und der Luftröhre (s. u.) nach hinten an die Wirbelsäule, von welcher letzterer er sich jedoch mit Leichtigkeit lostrennen läßt. Keine Usurierung des Knochens ist vorhanden.

Nach der Herausnahme zeigt sich der zum größten Teil in Med. ant. (zum geringeren Teil auch in M. p.) gelegene Tumor flach, kuchenförmig (6 Cm. von vorn nach hinten messend), die Farbe ist grauweiß, die Konsistenz außerordentlich fest, am Schnitt treten rundliche, wahrscheinlich als geschwollene Lymphdrüsen zu deutende Knollen hervor. Nach Aufschneiden der Luftröhre präsentiert sich an der Innenseite ein flacher, blumenkohlähnlicher, länglicher Tumor (2×6 Cm.), der sich 0,5 Cm. über die Schleimhaut hebt. Der rechte N. recurrens liegt in der Tumormasse eingebettet, der linke Nerv läßt sich nicht herauspräparieren. Außerdem ist beiderseitige Bronchopneumonie gefunden worden.

Mikroskopisch zeigt die Geschwulst die Struktur eines „malignen Granuloms“.

Zusammenziehung. Eine 26-jährige Frau merkt die ohne bekannte Ursache entstandene Krankheit zuerst dadurch, daß die Beine $\frac{3}{4}$ Jahr vor der Aufnahme (1920) — wie auch sonst ihr Körper —, in der ersten

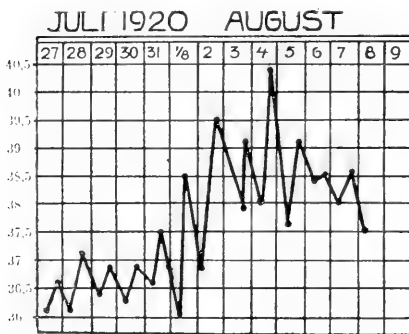


Fig. 120.

Hälfte der zweiten Schwangerschaft, zu schwellen anfangen. Ein Vierteljahr später ist durch eine wegen zunehmender, sonst unerklärlicher Atemnot vorgenommene Röntgendurchleuchtung ein Mediastinaltumor diagnostiziert worden. Die Kranke wird mit Strahlen, vorläufig jedoch ohne Wirkung, behandelt; sie bringt zu richtiger Zeit ein lebendes Mädchen zur Welt, das durch künstliche Auffütterung bisher gesund geblieben ist. An der Brust zeigen sich Kratzeffekte, netzförmig ge-

geschwollene Venen am Manubrium sterni, leichte Dämpfung vorn unterhalb des linken Schlüsselbeins; verbreitete, auf Abstand hörbare Rhonchi sind vorhanden. Sie klagt besonders über „Schleim“ in der Luftröhre, den sie nicht los werden kann, und über dadurch gequälte Atmung, sie kann nicht liegen, muß die ganze Nacht in einem Stuhl sitzend zubringen. Röntgenologisch zeigt sich der Mediastinalschatten verbreitet. Sie bekommt Jodkalium in gewöhnlicher Dosis, intermittierende Bestrahlung, außerdem, auf eignen Wunsch, Eisenchinawein, der sie früher immer gestärkt hatte. Die Temperatur war bisher normal, steigt dann in die Höhe bis über 39° (Röntgenfieber? — dasselbe wiederholte sich noch zweimal, während fünfmal dies nicht eintrat) mit entsprechender Verschlimmerung des schon vorher schlechten Befindens; nach ein bis zwei Wochen ging dasselbe indes von selbst wieder zurück; Besserung des Zustandes tritt nach etwa 2-monatlichem Aufenthalt ein. Dieselbe äußert sich zunächst dadurch, daß sich der unangenehme „Schleim im Hals“ vermindert, das Atmen wird freier, sie kann im Bett liegen, die Treppe steigen, bei physikalischer Untersuchung sind die Rhonchi verschwunden, die geschwollenen Venennetze treten fast nicht mehr hervor. Nach ungefähr einen Monat guten Befindens tritt indes, ohne bekannte Ursache, wieder Verschlechterung auf. Sie bekommt aufs neue wieder „Schleim im

Hals“, ist gezwungen das Bett mit dem Stuhl umzutauschen, die Temperatur steigt in die Höhe, die Venenverzweigungen am Brustbein werden sichtbar. Nach und nach bessert sich indes der Zustand auch diesmal wieder, sie geht im Zimmer umher, der Tumor zeigt sich bei Durchleuchtung in Abnahme zu sein. Leider ist es nur eine vorübergehende Remission, der alte Zustand stellt sich wieder ein, sie stirbt am 8. August, nachdem die Krankheit etwa $\frac{5}{4}$ Jahr gedauert hat.

Die Sektion zeigt in Mediastinum ant. das Vorhandensein eines großen kuchenförmigen Neoplasmas (*Granuloma malignum*), das sich auch nach hinten zu M. post. erstreckt und die Luftröhre, wo ein blumenkohlartiger Tumor sitzt, durchbrochen hat. Der rechte N. recurrens ist in der Geschwulstmasse eingebettet, klinische Erscheinungen seitens des Kehlkopfes sind aber *intra vitam* nicht vorhanden gewesen. —

Auch von andern Heilmitteln hat man hin und wieder einen, wenn auch meistens nur vorübergehenden Nutzen gesehen, so z. B. von einer Kombination der Scilla mit Eisen in einem ältern Fall von SKRZECZKA¹, wo die betreffende mit primärem Brustdrüsenkrebs behaftete Kranke dadurch ihre Ödeme und ihre Atemnot verlor, so daß sie eine Zeitlang ihrem täglichen Geschäft nachzugehen vermochte.

FERNET² sah durch Injektion von *Kampfer-naphthol* (jedoch ohne näher angegebene Dosierung) Besserung namentlich der Atemnot und des Stridor in einem Fall von Mediastinaltumor. Das namentlich von französischen Chirurgen zur Einspritzung in tuberkulöse Höhlen gebrauchte Mittel ist indessen, verschiedener Mitteilungen in derselben Zeitschrift zufolge (u. a. von NÉLATON, S. m. 1893, S. 334, von GUINARD, ib., 1904, S. 155), nicht ungefährlich; nach dem letztgenannten Autor kamen sogar Krämpfe mit tödlichem Ausgang zur Beobachtung.

In symptomatischer Beziehung kommt die Tracheotomie selbst beim starken inspiratorischen Stridor nicht in Betracht, weil das Hindernis unterhalb der künstlichen Trachealöffnung seine Lage hat. Dagegen ist die alte, von O'DWYER wieder aufgenommene Intubation bei respiratorischer Verengung von LUBLINSKI³ mit Vorteil in Anwendung gebracht worden. Von einer Thorazentese beim pleuritischen Exsudat als eine mitunter auf die Atmung erleichternd wirkender Eingriff ist schon oben die Rede gewesen. Das altbewährte Antidyspnoëticum, der Aderlaß, kommt in unserer Zeit nur selten zur Anwendung. Nach PASTAN (S. 11 im ersten Abschnitt) wurden bei Mediastinaltumor durch die von einem Bader ausgeführte Venæsectio zwar sowohl Dyspnoë als Aphonie gehoben, die Patientin ist aber so schwach geworden, daß sie ins Spital gebracht werden mußte. Bei Entfernung des Schleims

¹ SKRZECZKA, K.: V. A., 1857, Bd. 11, S. 179.

² FERNET: S. m., 1896, S. 504.

³ LUBLINSKI, W.: Trachealstenose erfolgreich behandelt durch Katheterismus der Luftwege B. k. W., 1887, S. 689.

aus der Mund- und Schlundhöhle mit dem Finger ließ sich bei unserm Fall No. 18 einige Erleichterung erreichen.

ISRAEL-ROSENTHAL sah palliative Wirkung auf Ödeme, Atemnot und Insomnie durch Injektion von „Doley's Fluid“, daß von abgestorbenen Kulturen des Erysipel-Coccus und des Bacillus prodigiosus besteht. Nach Einspritzung in eine Achsillardrüse trat indessen plötzlicher Tod ein; bei der Sektion kam augenfälliger Zerfall des Tumors, vielleicht als Heilwirkung des Fluids, zum Vorschein.

Sonst werden selbstverständlich gegen Schmerzen u. s. w. Narcotica, vor allem Morphinum, nicht allzu spät und in nicht allzu sparsamen Dosen häufig zur Anwendung kommen können. Gegen die nicht seltene und besonders wegen der Atemnot hartnäckige Schlaflosigkeit übte immerhin das Chloralhydrat (1.5 Gr.) bei No. 8 besser als andere Hypnotica eine symptomatische Wirkung aus.

Gegen die stinkende Expektoration bei Trachealkarzinom sah KL. HANSEN (l. c.) Besserung nach Eucalyptus in Vaseline, später ist aber derselbe Nutzen von gewöhnlichen Karbolinhalationen ausgeübt worden.

Résumé.

Ein von 66 (wenn 3 während des Druckes noch hinzugekommene Fälle, 64, 65, 66, mitgerechnet sind), größtenteils in der medizinischen Abteilung des norwegischen Rikshospitals zu Kristiania schon seit dem Jahre 1883 gesammelten Fällen *intra-thorazischer Neubildung* bestehendes Material liegt dieser Abhandlung zu Grunde. Dieselbe besteht aus 3 Gruppen oder Teilen, von denen der *erste* die Beschreibung der Mediastinaltumoren, der *zweite* diejenige der Lungentumoren und der *dritte* diejenige der Pleuratumoren enthält. Eine strenge Scheidung zwischen den 3 Gruppen ist aber, wegen mannigfacher Kombination, oft schwer durchführbar, indem wie eingangs schon hervorgehoben, namentlich das Brustfell, besonders bei Lungenkrankungen, häufig in sekundäre Mitleidenschaft gezogen wird. Im Anhang zum dritten Teil stehen der Fall 33 (hämorrhagische Pleuritis auf Grundlage einer glandulären Granulomatosis), der wegen einer Infiltration der Hilusdrüsen vielleicht mit größerem Recht im ersten Teil unterzubringen wäre, ferner der Fall 25, Lymphoma pleurae (?) zusammen mit Lymphomen in den Augenlidern, schließlich der Fall 59, in welchem letztern ein von der Speiseröhre herstammendes metastatisches Lungenkarzinom gefunden wurde. Derselbe hat aber gerade hier nur deshalb seinen Platz, weil die seit Dezennien zurückgebliebene Pleuraschwarte zu einer differentialdiagnostischen Epikrise Veranlassung gegeben hat.

Die Leichenöffnung ließ sich in 43 Fällen, d. h. 65⁰/₀ des Gesamtmaterials, durchführen, während dieselbe in 23 Fällen, d. h. 35⁰/₀, also in etwa einem Drittel, verweigert wurde. In den nicht seziierten Fällen ist die Diagnose nach anamnestischen, funktionell-physikalischen und, seit den spätern Jahren, röntgenologischen Daten — zum Teil pr. exclusionem — mit größerer oder geringerer Sicherheit gestellt worden.

In **pathologisch-anatomischer** Beziehung liegt im Fall No. 28 ein Fibromyom in Mediastinum posticum vor. Sonst gehören, mit Ausnahme des Falles No. 47 (einer isolierten, mit Herzhypertrophie verbundenen Tuberkulose des M. posticum), sämtliche Fälle den malignen Formen, dem Karzinom, Endotheliom einerseits, dem Sarkom, Granulom anderseits zu. Wenn wir zunächst jede Gruppe für sich ins Auge fassen, bestanden die *Mediastinal-*

tumoren, welche beinahe die Hälfte des Gesamtmaterials ausmachen, vorwiegend von Sarkomen (Lymphosarkomen, Granulomen) — dies im Gegensatz zu dem amerikanischen Autor HARE, aber in Übereinstimmung mit den meisten andern Untersuchern — indem unter 17 obduzierten Fällen (von 28, 31, letzterer als nicht mikroskopisch untersucht, ferner 47 abgesehen) nur 3 Karzinome, nicht einmal $\frac{1}{5}$, vorkommen. Unter den 13 Lungengeschwülsten No. 66, S. 195 mit einbegriffen) sind dagegen wieder die Karzinome in der Mehrzahl, indem hier Sarkome nur in 4 Fällen konstatiert wurden. Schließlich liegt in bezug auf die Pleura unter 9 obduzierten Fällen nicht ein einziges Primärsarkom vor; die 2 Sekundärsarkome nach primärer Geschwulstentwicklung an den Extremitäten (23, 63) sind nicht obduziert worden.

In bezug auf die Frage, inwieweit die Tumoren *primär* oder *sekundär* entstanden seien, tritt uns zunächst zwischen den mediastinalen auf der einen und den pulmonären, resp. pleuralen, auf der andern Seite ein durchschlagender Unterschied entgegen. Während von den *erstgenannten* unter 19 obduzierten Fällen (12 Sarkome, 2 Granulome, 1 Fibromyom, 3 Karzinome, 1 mikroskopisch nicht untersuchter Fall), ein sekundäres Sarkom nach Tonsillartumor und zwei als Teilerscheinung der Lymphosarkomatosis auftraten, sind die übrigen Sarkome alle primär, ebenso die Granulome No. 50, 64 und, wie es scheint, auch die Tuberkulose No. 47. Das Fibromyom (28) rührt dagegen aller Wahrscheinlichkeit nach von der Speiseröhre her. Unter den Karzinomen waren 2 primär, das dritte (53) nahm ebenfalls im Ösophagus seinen Ausgangspunkt. Alles in allem sind nur 5 Fälle, etwa $\frac{1}{4}$ der obduzierten Fälle, als sekundär aufzufassen.

Ganz anders stellt es sich dagegen in bezug auf die *Lungengeschwülste*, indem hier die sekundären Neubildungen in weitaus überwiegender Mehrzahl vertreten sind. Unter 13 Lungenfällen (5 Sarkome, 8 Karzinome, inkl. dem zwar nicht obduzierten, aber sichern Fall No. 27 nach Uteruskarzinom) sind von den Sarkomen 2 (No. 34 u. 66) primär, 1 (No. 32) ist wegen Komplikation mit Tuberkulose als zweifelhaft hinzustellen. Unter den Karzinomen sind höchstens 2 Fälle primär, zunächst No. 5, und dann, wenigstens nach der Meinung des Verfassers, No. 21; nach der Meinung des pathologischen Anatomen ist aber auch letzterer sekundär, und zwar post Carcinoma hepatis entstanden. Die übrigen sind alle sekundär, die meisten vom Magen, resp. von der Leber, 1 (No. 44) von der linken Niere und Nebenniere herstammend.

Was schließlich die *Pleura* betrifft, so ist das häufig sekundäre Ergriffen-sein der Lungenserosa schon öfters hervorgehoben worden. Bei näherer Untersuchung stellt sich aber in unserm Material die Sache nicht ganz so einfach, indem von 9 obduzierten Fällen nur 3 sicher sekundär (zwei, 41 u. 46), nach Magen-Leberkrebs, ein, 60, nach kolloidem Eierstockkrebs) entstanden sind. Demnach sollte der Brustfellkrebs vorwiegend primärer Art sein, was für die Endotheliome, 3 u. 9, auch richtig, für die „echten“ Karzinome wohl im allgemeinen nicht zutreffend sein dürfte. Von den zwei sekundären Sarkomfällen (23 u. 63) ist zwar, wie gesagt, keiner obduziert, in beiden ist jedoch die

Diagnose, wegen des primären Ober- resp. Unterschenkel tumors, nicht zu bezweifeln.

Der Sitz des Mediastinal tumors war in der großen Mehrzahl ($\frac{5}{6}$) der Fälle im *vorderen* Mittelfellraum, während dieselben nur in einer kleinen Minorität ($\frac{1}{6}$) im *hintern* ihren Platz gefunden hatten. Dies ist in bester Übereinstimmung mit den Autoren, bei denen jedoch im allgemeinen nur das doppelte Übergewicht (wie 2:1) angegeben wurde. In einem Fall von Karzinom (No. 42) wie in einem Fall von Granulom (No. 64) waren sowohl das Mediastinum anticum als auch posticum von Krebsmasse ausgefüllt. Jedenfalls ist der Unterschied um so auffällender, als ja gerade in Mediastinum posticum Organe liegen, welche (wie namentlich die Speiseröhre, s. o.) als Ausgangspunkt besonders geeignet sind. Weshalb nun gerade der Vorderraum eine derartige Prädispositionsstelle ausmacht, läßt sich nur schwer erklären. Es liegt zwar nahe, an übriggebliebene Reste der Briesel für die eventuelle „Thymome“ zu denken; das vorliegende Material liefert aber zur Beleuchtung dieser schwebenden Frage keinen Beitrag, indem der Obduzent — wie es auch von andern pathologischen Anatomen geschah — nur zum Protokoll diktiert, daß die vorliegende Geschwulst „genau an der Stelle der geschwundenen Thymus ihren Platz hat“. HASSALL'sche Körper sind nicht gefunden worden. Beim erwähnten Fall 28 sind allerdings kleine Reste der Drüse nachzuweisen, ein Zusammenhang mit dem betreffenden Tumor lag aber nicht vor und war, wegen der Lokalisation desselben zu Mediastinum posticum, auch nicht zu erwarten. Sonst sind wohl die Lymphdrüsen, und zwar nicht bloß für die Lymphosarkome, als vollgültige Ausgangspunkte anzusehen.

Das **klinische mediastinale Symptomenkomplex** setzt sich namentlich von *Stauungserscheinungen* (besonders von einer übrigens auch von der Dyspnoë abhängigen Zyanose und von Ödem), welche vom stattfindenden Druck des Tumors auf die nachgiebigen großen Venenstämme, besonders auf die obere Hohlader, herrühren, zusammen. Auch ein das Venenlumen teilweise oder vollständig verschließender Thrombus kann, wie bei No. 14, vorhanden sein. Auf Grundlage dieser fast pathognomonischen Erscheinungen ließ sich die Diagnose bei letztgenannter Patientin schon auf einem frühzeitigen Stadium ihrer langwierigen Krankheit mit annähernder Sicherheit stellen; ein ödematöser STOKES'scher Kragen lag bei No. 30 vor. Das bei No. 53 (Ösophaguskrebs) vorhandene, lokal bedingte Halsödem ist insofern beachtenswert, als es in einem in der Literatur vorkommenden Fall die ominöse Vorläufererscheinung des Glottisödems gewesen ist. Ebenfalls lokal bedingt ist das zu einer Oberextremität lokalisierte Ödem, das, wie bei No. 39, zum Druck auf die betreffende Armvene zurückzuführen ist. Daß schließlich kachektische Ödeme auftreten, ist überflüssig noch hinzuzufügen.

Charakteristisch und von hohem, diagnostischem Wert als Zeichen einer tiefliegenden Zirkulationsstörung sind geschlängelte *Venenerweiterungen*, wie

sie namentlich bei No. 6 u. 64 an der Vorderseite des Thorax zum Vorschein gekommen sind.

Die *Atemung* ist [wegen Druck auf die Luftröhre (welch letztere bei No. 36 als etwas platt, bei No. 2 als säbelförmig beschrieben wurde), ferner auf die Lunge, wegen Herzstörungen s. u., vielleicht auch wegen nervöser Einflüsse (sicher bei einer in der Literatur öfters beschriebenen Posticusparalyse)], fast immer, schon nach geringfügiger körperlicher Anstrengung, mehr oder weniger behindert; ein respiratorischer *Stridor*, wie beim eben genannten Pat. 36, bei No. 15 und No. 53, wäre, selbst wenn er nur im leichten Grad vorhanden ist (vielleicht besonders dann) nicht zu überhören. Schwere Erstickungsanfälle traten bei No. 2, auch bei No. 64, mit transitorischem Exophthalmus verbunden, mehrmals auf. Bisweilen kann aber die Dyspnoë, namentlich in der Ruhe, wie bei No. 14, fast gänzlich fehlen.

In Vergleich mit der Atemnot tritt der Husten, beim Freibleiben der Lunge, als Regel in den Hintergrund, der Auswurf ist gern nur gering und von schleimig-eitriger Beschaffenheit, Blut kommt selten vor. Fälle sind jedoch bekannt, wo starke, selbst tödliche Hämoptoëen (wie bei No. 43, nach dem uns zugegangenen Bericht) aufgetreten sind. Ein von der Kinderheilkunde, bei Bronchialdrüsenerkrankungen, bekannter, mitunter pertussisähnlicher „Bellhusten“ trat bei No. 55 auf.

Am *Herz* kommen verschiedenartige sekundäre Störungen zur Beobachtung. Dasselbe kann von einer umfangreichen Geschwulstmasse wie „eingemauert“ sein, oder auch — sei es durch ein begleitendes Pleura-Exsudat, sei es durch die Geschwulst selbst — verschoben werden. Seine Muskulatur ist mitunter der Sitz metastatischer Knoten; bei No. 45 war an der Oberfläche ein kleiner Knoten zu sehen, bei No. 47 lag eine Herzhypertrophie, von welcher die Erscheinungen während des Lebens größtenteils bestimmt wurden, vor. Nervöse Herzstörungen (Palpitationen) traten, mit unregelmäßiger Tätigkeit verbunden, bei No. 2 auf. Auch No. 30 bot Herzrhythmie dar. Der rechte N. vagus fand sich bei ihr in der Geschwulstmasse eingelagert; sie hatte Ohnmachtsanfälle (war sehr schwach), sonst lagen aber keine deutlichen Vaguserscheinungen, speziell keine Rekurrenslähmung, vor. Synkope trat auch bei dem sehr anämischen Kranken No. 18 auf. Dem zeleren Puls bei No. 2 ist nach der Meinung des Verfassers (im Gegensatz zu einer literarischen Angabe) kein großes Gewicht beizulegen. Die periodischen Pulsschwankungen bei No. 20 sind durch respiratorische Stenose zu erklären. Pulsus differens lag bei No. 43 vor. Der Wegfall des ersten Herztons bei No. 7 ist auf die extreme Herzschwäche in diesem Fall zurückzuführen. Eine Thrombose des linken Oberschenkels ging bei No. 43, unter Watteeinwicklung und Hochlagerung der Extremität, wieder zurück.

Seitens des *Verdauungskanal*s sind zunächst *Schlingbeschwerden* eine wichtige, aber ziemlich vieldeutige Erscheinung, die vom Druck herrühren kann. Der Fall 31 zeigte das ausgesprochene Bild einer Ösophagusverengung mit anatomisch intakter Speiseröhre; stets muß aber unter derartigen

Umständen die Aufmerksamkeit auf pathologische Prozesse des letztern selbst, besonders auf Speiseröhrenkrebs, der im Fall 53 eine respiratorische Stenose hervorgerufen hatte, gerichtet werden. Wegen ulzerativer Erweiterung der Speiseröhre war übrigens die Dysphagie gerade in diesem Fall nur im geringen Grad vorhanden.

In naher Verbindung mit den digestiven Störungen, namentlich mit einer mitunter fast absoluten Appetitlosigkeit wie bei No. 30, steht die *Allgemeiner-nährung*, welche indessen auch durch Vorhandensein eines nicht so ganz selten vorkommenden *Fiebers* (bei No. 43 während seines zweiten Aufenthaltes, 48, 50, 51, 52, 53) stark beeinflusst sein wird. Der Mangel an Temperatursteigerung ist jedoch am meisten charakteristisch und als relatives Diagnostikum zu verwerten. Der Kranke No. 2 fieberte nicht, eine starke Kachexie trat aber desungeachtet schließlich auf. Bisweilen können die Kranken anderseits einen recht guten Ernährungszustand behalten, wie die Patientin No. 14, deren Körpergewicht während des Aufenthaltes um mehrere Kg. zunahm, ja derselbe kann, wie bei No. 55, sogar bis zum Ende des Lebens als ein relativ guter fort dauern. Die bei No. 14 ab und zu auftretenden „Schüttelfröste“ scheinen einen nervösen Ursprung gehabt zu haben.

Im *Blut* tritt wohl eine gewisse Verminderung der *Erythrozyten* in der Regel ein, ohne daß jedoch im allgemeinen — wie es ja auch sonst beim Krebs der Fall zu sein pflegt — ein besonders tiefer Grad der Anämie erreicht wird. Ausnahmsweise ist so wenig als 2.9 Mill. pr. Cmm. (No. 18) gezählt worden. Die Kranke No. 30 ist zwar früher, wegen Meläna, stark anämisch gewesen, jetzt waren aber 3.9 Mill. rote Blutkörperchen mit Farbe 65 bei ihr vorhanden. Einer bei No. 43 durch einmalige Untersuchung gefundenen Polyzythämie von 6.3 Mill. roten Blutkörperchen (er war nicht besonders zyanotisch) ist kaum eine Bedeutung beizulegen. Die *Leukozyten* sind mitunter stark vermehrt; eine vorhandene Hyperleukozytose erreicht bei No. 50 (Granulom) 22.500, bei No. 39 (Lymphosarkom) 38.000, bei No. 45 (Sarkom) sogar 76.000, mit den Polynukleären in überwiegender Mehrzahl. Dagegen lag Leukopenie (mit nur 2.200 Leukozyten) bei Nr. 52 (Lymphosarkom) vor; bei allen diesen Kranken ist *Milztumor*, sowohl anatomisch als auch bei den 3 erstern klinisch, nachgewiesen worden. Eine bei No. 48 stattfindende Hyperleukozytose ist nur teilweise als prä-agonal aufzufassen.

Seitens des *Nervensystems* liegen Symptome mehrfacher Art vor. Die so häufige *Schlaflosigkeit* steht wohl im allgemeinen mit gleichzeitig vorhandener Atemnot in Verbindung, Schmerzen sind zwar nicht konstant, können mitunter gänzlich fehlen, aber auch vehement und, wie bei Nr. 6 (Sarkom, früher Syphilis), im Körper weit verbreitet sein. Lokalisierte, mit ödematöser Schwellung verbundene rechtsseitige Armschmerzen (bei Nr. 39) rührten vom Druck des Tumors auf die entsprechenden Venen und Nerven der Oberextremität her. Sonst sind vorhandene, auf anderer Weise nicht erklärbare Schmerzen in diagnostischer Beziehung immer beachtenswert,

indem sie, und zwar nicht bloß bei größter Intensität, den Verdacht auf einen tiefliegenden, „okkulten“ Tumor erwecken können. Die bei Nr. 2 schon vor dem Manifestwerden des Mediastinaltumors auftretende, aber wieder schwindende Brachialgie ist damals, aber gewiß mit Unrecht, als „rheumatisch“ gedeutet worden. Der starke Singultus bei No. 52 ist aller Wahrscheinlichkeit nach auf Mitbeteiligung des N. phrenicus zurückzuführen. Zu den Nervenerscheinungen gehört ferner die Rekurrenslähmung, welche bei No. 13, 19 und 43 links, bei No. 53 dagegen rechts ihren Sitz hatte. Man könnte von vornherein glauben, daß die Nervenphänomene bei Metastasenabsetzungen im Zentralnervensystem besonders stark ausgesprochen wären. Im großen und ganzen trifft diese Voraussetzung auch zu. Im Fall No. 45 mit einer kinderfaustgroßen Metastase zum Kleinhirn in der Nähe des Torcular Herophili hatte der Kranke zwar sein Gedächtnis fast vollständig verloren, er lag, ohne vollständigen Bewusstseinsverlust, in einem inkonstanten Schlummer regungslos hin; irgendwelche Lokalerscheinungen, wie Paralyse, waren indessen nicht festzustellen.

Bei No. 43 trat *Anisocorie* mit rechtsseitiger Mydriasis, als „oculopupilläre Sympathicuserscheinung“, fast konstant auf. Die starke *Speichelabsonderung*, bis 400 Gr. in 24 Stunden, ist wohl gleichfalls auf Mitbeteiligung des N. sympathicus zurückzuführen (No. 14).

Die erwähnten funktionellen Störungen, namentlich diejenige der Atmung, sind um so wichtiger in Erinnerung zu halten, als die physikalische Untersuchung häufig im Stiche läßt. Namentlich ist die schematische Dämpfung über dem Manubrium sterni, wie bei Nr. 2, oft schwer mit Sicherheit konstatierbar; nicht zu übersehen ist eine, oft am besten von der Seite her zu beobachtende, nicht pulsierende *Hervorwölbung*, wie bei No. 45, und namentlich bei No. 16, bei welchem letztern Kranken die Sektion jedoch nicht ausgeführt wurde. Eine wertvolle diagnostische Hilfe hat man in der

Röntgendurchleuchtung, durch den Nachweis eines abnorm breiten, nicht pulsierenden Mediastinalschattens; die Diagnose ließ sich aber auch ohne dieselbe in den frühern Fällen des Materials stellen, wie diese Untersuchung anderseits zu diagnostischen Irrtümern, namentlich dem Aortenaneurysma gegenüber (vgl. Literatur), geführt hat.

Dem Nachweis *extern zugänglicher Tumoren* am Hals, hinter dem Ohr (Fig. bei No. 48, 36,) an den Rippen (Planche bei No. 8), im Hoden (52) etc. ist großes Gewicht beizulegen. Ein ohne Schaden ausgeschnittenes Stückchen kann unter Umständen, wie bei No. 50 (Granulom), bei No. 51 und 52 (Lymphosarkome), einer mikroskopischen „Bioskopie“ unterzogen werden. Eine haselnußgroße Metastase zur linken Mamma lag bei No. 2 (Lymphosarkom) vor. Übrigens kann die Brustdrüse auch ohne jedwelche Geschwulstbildung wegen hervorgerufener Stauung (Lymphstauung) anschwellen. An pleuralen „Impftumor“ soll unten erinnert werden.

Von leicht nachweisbaren *innern Tumoren* ist besonders zu merken die wegen Metastase entstandene *Lebervergrößerung*, welche allerdings in einzelnen Fällen durch Stauung hervorgerufen worden ist.

Seitens der *Haut* ist der bei Lymphdrüsenenerkrankungen (Pseudo-leukämie) häufig vorhandene „Pruritus cutaneus“ auch hier ein lange nicht zu unterschätzendes Symptom, das bei No. 14 zwar nur ab und zu an den Schienbeinen auftrat, bei No. 36 und No. 2 aber (beim letztern besonders in der *Vola manus* und *Planta pedis*) als eine ziemlich quälende Komplikation sogar in den Vordergrund des Krankheitsbildes gerückt wurde. Bei No. 2 kam noch eine eigentümliche, mit seinem subjektiven Befinden periodisch wechselnde *Pigmentierung* des Gesichts zum Vorschein.

Bei den **Lungentumoren** tritt ein mitunter starker *Reizhusten* in den Vordergrund. Wichtig ist Beimischung des Expektorats mit Blut, das allerdings mitunter fehlt oder sich, wie bei No. 34, nur an einem einzelnen Tage zeigt, während die Hämoptoë in andern Fällen (bei No. 44 als initial auftretend) sehr stark, äußerst hartnäckig und jeder Behandlung trotzend sein kann, um schließlich, wie in einem vom Verfasser eine Zeitlang beobachteten, aber im Material nicht numerierten, auch nicht obduzierten Falle, 1 Monat vor dem Tode von selbst aufzuhören. Charakteristisch, bis zu einem gewissen Grad pathognomonisch ist das mit glasigem Schleim innig vermischte *himbeergeléartige* Expektorat, das andeutungsweise bei Lungensarkom (No. 10), außerordentlich typisch und schön bei metastatischem Lungenkarzinom (No. 38) zum Vorschein kam. Das Sputum nahm bei No. 34 (primäres Sarkom) und bei No. 21 (Karzinom) einen foetiden Geruch an. Fetzen wurden nie darin gefunden. Die mikroskopische Untersuchung lieferte eigentlich keine anderen Anhaltspunkte, als daß eine mitunter zu verwechselnde Schwindsucht durch den konstanten Mangel an Tuberkelbazillen aller Wahrscheinlichkeit nach ausgeschlossen werden konnte. Starkes Schwitzen kommt mitunter auch beim Lungenkrebs, wie in dem mit unregelmäßiger Temperatursteigerung verbundenen Fall No. 40, vor. Fieber boten außerdem No. 1 (sekundäres Sarkom), No. 34 (Sarkom) und im geringen Grad auch No. 21 (Karzinom) dar. Bei No. 46 rührte die Temperatursteigerung von einer tödlich verlaufenden Gesichtsrose her.

Schmerzen können fehlen, aber anderseits auch ziemlich stark sein, in der Brust oder anderswo, z. B. in einer der untern Extremitäten, ihren Sitz haben. Als Erklärung der linksseitigen, später bilateralen Ischialgie bei No. 44 lag ein primäres Hypernephrom der linken Niere und Nebenniere vor; die Schmerzen und die atrophische Lähmung des linken Arms sind bei No. 27, sowie ihre Rekurrenslähmung auf derselben Seite, durch Druck des umfangreichen Lungentumors oder der denselben begleitenden Lymphdrüsenanschwellungen ohne weiteres zu erklären. Mitunter ist aber die Ursache der Schmerzen („Krebsschmerzen“), selbst nach der Sektion, nicht mit voller Sicherheit zu eruieren.

Verdaunstörungen sind selbstverständlich hier, wo der Digestionskanal so häufig den Primärsitz bildet, oft hervortretend. Es gibt aber auch Beispiele davon, daß sich ein am Sektionstisch gefundener primärer Magen-

krebs, wie es ja sonst wohl bekannt sein dürfte, nur durch hartnäckige Stuhlverstopfung neben allgemeiner Schläffheit (No. 37) kundgegeben hat. Inwieweit eine bei No. 10 vorhandene, stark gefurchte „Lingva dissecata“ als syphilitisch aufzufassen wäre, ist nicht zu entscheiden, mit dem Lungenkrebs lag gewiß kein Zusammenhang vor.

Eine *hämorrhagische* Diathese zeigte sich bei demselben Kranken (10), welcher auch eine atrophische Lebercirrhose hatte, durch Nasenbluten und Peteckien in der Haut; der Pruritus kann wohl mit seiner immerhin nur leichten Gelbsucht in Verbindung gebracht werden.

Hämaturie ist, wegen auftretender hämorrhagischer Nephritis, bei No. 37 interkurrent, bei No. 44 trat dieselbe als Anfangserscheinung des genannten, zu Grunde liegenden Hypernephroms auf.

Die *physikalische Untersuchung* ist oft unsicher, zuweilen, wie im oben erwähnten Hämoptysenfall, fast bis zum Tode von erstaunend geringem Resultat; dieselbe kann aber auch in diagnostischer Beziehung ausschlaggebend sein. Sie ergab bei No. 5 das typische Bild einer im rechten Oberlappen (dem schulgerechten Sitz) vorhandenen Infiltration, die, wenn sonstige Daten in Erwägung gezogen sind, nichts anderes als die bei der Sektion konstatierte doppel-mannsfautgroße Krebsgeschwulst sein konnte. Eigentümlich für diesen Fall war ferner die große Deutlichkeit, womit die Herztöne in weiter Ausdehnung über den Thorax fortgepflanzt wurden. Ihr Bewußtsein war in der letzten Zeit stark umnebelt, es trat linksseitige Gesichtslähmung auf; bei der Sektion ist aber im Gehirn, außer starrwändiger Gefäße bei der 64-jährigen Patientin, nichts Abnormes nachzuweisen.

Was nun schließlich die **Pleuratumoren** betrifft, so bieten dieselben oft nur wenig typische, resp. atypische Erscheinungen einer Brustfellentzündung dar. Das Exsudat ist in der Regel sanguinolent, bei No. 54 zugleich fetthaltig, Cholesterinkrystalle enthaltend, bei No. 22 war dasselbe serös, indem im letztern Fall die Sektion jedoch nicht ausgeführt wurde. Eine anfängliche Hervorwölbung kann später, wie bei No. 3, nach Resorption der Flüssigkeit, von Einziehung (*Rétrécissement thoracique*) gefolgt sein. Auch der Tumor selbst wuchert mitunter, wie das Endotheliom beim letztgenannten Kranken, nach außen hervor, um an der Vorderseite des Thorax, zunächst als brethartes Ödem, zum Vorschein zu kommen. (Eine sehr starke Kachexie ist schließlich in diesem Fall entwickelt worden). Im andern Endothelfall (No. 9) lagen Metastasen an den Rippen und in der Bauchmuskulatur vor. Die Behauptung, daß diese Geschwulstform nicht zu Metastasenform Anlaß gibt, trifft demnach nicht ganz zu. Im als Endotheliom diagnostizierten, aber nicht seziierten Fall No. 41 konnte der am Rücken hervortretende, angeblich nach Trauma entstandene, äußere Tumor an Empyema necessitatis erinnern, die starken Venenzeichnungen traten in Fig. 86, 87, S. 228, deutlich hervor. Inwieweit die äußern Augenlidtumoren

bei No. 25, Fig. 102, 103, S. 262, als adäquater Ausdruck des intra-thorazischen Prozesses zu betrachten sind, ist nicht mit voller Sicherheit zu entscheiden. Als eine relativ seltene Metastase dürfte die bei No. 23 am Unterkiefer aufgetretene bohngroße, an der Oberfläche blaurot glänzende Geschwulst (Epulis) anzusehen sein.

Die *Probepunktion* der Pleura ist ein auch bei Mediastinal- und Lungentumoren legitimes und oft unentbehrliches Hilfsmittel, wobei indes zu erinnern ist, daß die Tumoren häufig, wie bei No. 30 (Mediastinalgeschwulst), Hohlräume einschließen, welche als die getroffene Pleurakavität imponieren können. Bei mikroskopischer Untersuchung der aspirierten Flüssigkeit sind eventuell verschiedene — übrigens viel umstrittene — Geschwulstelemente nachgewiesen worden. Bei No. 11 lagen mosaikartig angeordnete Zellenaggregate (Fig. 88, S. 232) in großer Menge vor. Unangenehme Zwischenfälle sind bei gewöhnlicher Vorsicht nicht zu fürchten. Bei No. 43 spritzte allerdings der stark blutige Inhalt in kräftigem Strahl hervor; der klinischen Diagnose nach ist aber hier kein Aneurysma, sondern einer von unter hohem Druck stehenden Pleura-Exsudat begleiteter Mediastinaltumor vorhanden gewesen. Hochwichtig als Diagnostikum ist ein an der Punktionsstelle auftretender *Impfknoten*, der bei No. 11 in raschem Wachstum begriffen war und zuletzt die Größe eines Apfels erreicht hatte. Inwieweit der bei demselben Kranken hinzugekommene, ziemlich große, aber sich wieder zurückbildende *Karbunkel* am Thorax mit der karzinomatösen Pleuritis in Verbindung steht, ist zweifelhaft. Eine beabsichtigte Probepunktion des Tumors mit Ausharpunierung eines winzigen Stückchens desselben ist nicht mit Erfolg, vgl. No. 59, ausgeführt worden.

Die bilaterale, sich zum Teil wieder zurückbildende Phlegmasia alba dolens trat nicht, wie bei Krebs gewöhnlich, als Spätfolge, sondern als Frühererscheinung bei No. 62 (nicht obduziert) auf. In bezug auf die Einzelheiten der Nervenerscheinungen bei No. 29 (metastatischer Krebs der Hypophyse, Hemiplegie etc.) soll an die ausführliche Krankengeschichte hingewiesen werden. —

Die **Prognose** der intra-thorazischen Geschwülste ist in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle als eine schlechte zu bezeichnen. Der Tod wird früher oder später der Ausgang sein; bei No. 33 trat derselbe nicht als direkte Folge des Thoraxtumors selbst, sondern nach Durchbruch des granulomatös infiltrierte Wurmfortsatzes auf. Gesichtsrose war, wie schon gesagt, bei No. 46 (Magen-Leberkrebs) daran schuld.

Die Mediastinaltumoren dauern gewöhnlich 1 bis 2 Jahre (die Durchschnittsdauer betrug im Material 15 Monate), bisweilen aber beträchtlich länger: 5 bis 6 Jahre bei No. 14, etwa 5 Jahre bei No. 43, 3¹/₂ Jahre bei No. 2. Vielleicht ist die Therapie dabei nicht ohne jeden Einfluß gewesen. Die kürzeste Dauer war kaum ¹/₄ Jahr bei No. 30. Die Dauer der Lungengeschwülste hängt vom Grundleiden, besonders vom Magen-Leberkrebs, dessen Schlußperiode sie so häufig bilden, im hohen Grad ab. Bei No. 27 lag ein freier Raum von

ungefähr 12 Jahren zwischen dem primären Gebärmutterkrebs und dem Lungenkarzinom, durch welches letzteres das Leben nach etwa halbjähriger Dauer beendet wurde. Bei No. 5 dauert das Karzinom ungefähr ein Vierteljahr, bei No. 21 nicht viel länger; das primäre Sarkom bei No. 34 war von halbjähriger Dauer. Bei den Sarkomfällen 1 und 10, welche, obwohl sie beide sekundär sind, eine gewisse Selbständigkeit des Verlaufs beanspruchen, ist bei No. 1 die Dauer zu $\frac{1}{2}$ Jahr, bei No. 10 kaum zu $\frac{1}{4}$ Jahr anzuschlagen. Bei keiner der Lungengeschwülste, sekundären oder primären Ursprunges, ist demnach eine halbjährige Dauer überschritten worden.

Unter den Pleuratumoren dauerte das Endotheliom bei No. 3: $\frac{5}{4}$ Jahr, bei No. 9 ungefähr $\frac{1}{4}$ Jahr, das Karzinom bei No. 4 acht, bei No. 11 sechs Monate. Bei No. 51 (Pleuritis hæmorrhagica et adiposa) war die Dauer schon etwas länger ($\frac{5}{4}$ Jahr), es lag bei ihr ein, nach der Meinung des Verfassers, sekundärer Leberkrebs vor. Im Fall No. 61 (nach Magen-Leberkrebs), wo die Krankheit das Gepräge eines fast akuten, leicht fieberhaften Brustleidens trug, ist bei der Leichenöffnung ein subdiaphragmatischer Abszeß gefunden worden.

Die **Ursachen** der intra-thorazischen Geschwülste sind, sowie diejenigen der Geschwülste im allgemeinen, wenn wir von sekundärer metastatischer Entstehung absehen, als ziemlich dunkel zu bezeichnen. Nur in bezug auf das Geschlecht (für die Mediastinaltumoren) und das Alter liegen einige Anhaltspunkte vor. Unter 15 seziierten oder an ausgeschnittenen Stückchen diagnostizierten Mediastinal-Sarkomen und -Granulomen finden sich in der Tat nur 3 (d. h. $\frac{1}{5}$) Frauen, während die übrigen ($\frac{4}{5}$) Männer sind. In bezug auf das Alter sind im allgemeinen die ältern Jahresklassen (vom 5. bis 6. Jahrzehnt) bevorzugt; unter den Mediastinaltumoren ist das älteste Individuum 70, unter den Lungentumoren 72 (No. 34, Sarkom!), unter den Pleuratumoren 77, das jüngste ist 15, resp. 26, 11 Jahre alt. Für erbliche Disposition hat man keine Anhaltspunkte. Äußere Einwirkungen, traumatische Einflüsse u. dgl. (wohl höchstens als Gelegenheitsursache), sind für No. 41 und 43, ferner körperliche Anstrengung für No. 34, Staubeinatmung bei No. 39 (vielleicht No. 66, vgl. den Schneeberger Lungenkrebs) angeschuldigt worden. Sowohl bei No. 4 als 7 war chronischer Alkoholismus in confesso, Syphilis lag bei No. 6, 10 und 28 in der Anamnese vor. Früher durchgegangene Respirationskrankheiten, besonders in der Lunge, z. B. Pneumonie, spielen keine Rolle, obwohl die letztere früher mehrmals bei den Kranken vorgelegen hatte. Tuberkulose (No. 4 7) als ätiologisches Moment ist ebenfalls ohne praktische Bedeutung, obwohl in einem Falle, No. 32, am Sektionstisch eine Kombination derselben mit Sarkom vorgefunden wurde. In No. 18 (primäres Tonsillarsarkom) sind ferner die Wände einer hühnereigroßen Kaverne des linken Oberlappens von Geschwulstmasse infiltriert worden. Eine Verbindung mit der am Schluß manifesten Tuberkulose bei No. 25 ist nicht auszuschließen.

Therapie. Obwohl sich dieselbe nicht größerer Resultate rühmen kann, ist sie jedoch auch nicht ganz und gar ohne jeden Erfolg. Dies hängt in erster Linie von der Natur und, in Verbindung damit, von der Dauer (s. o.) des vorliegenden Neoplasmas ab. Das eine ist mehr, das andere weniger bösartig; selbst eine vom histologischen Standpunkt gutartige Neubildung, wie das Fibromyom im Fall 28, kann jedoch gerade wegen ihrer Lokalisation einen ungünstigen Verlauf annehmen.

Von innerlichen Mitteln sind es namentlich zwei, nämlich *Arsen* und *Jod*, die in Anwendung gekommen sind. Das erstere wurde im Fall 2 in ziemlich dreisten Gaben (bis 26 Tropfen der FOWLER'schen Lösung dreimal täglich), und zwar ohne digestive Störungen, vom Arzt verordnet, welcher meinte, dadurch das langsam wachsende Lymphosarkom in Schranken gehalten zu haben. In der Tat lag dieser Kranke, allerdings mit Aufwand außerordentlicher psychischer Energie, seiner anstrengenden Schaffnerarbeit längere Zeit hindurch ob. Das Jodkali schien beim langdauernden Fall No. 14, namentlich während ihres zweiten Aufenthaltes (als sie nicht bestrahlt wurde), ferner bei No. 64 und 65, einen günstigen Effekt ausgeübt zu haben. Die Heilwirkung der in den letzten paar Dezennien bei allen diagnostizierten und nicht allzuweit vorgeschrittenen Fällen in Anwendung gezogenen

Röntgentherapie ist, den literarischen Angaben nach, nicht zu bezweifeln; für den unsrigen, eine Zeitlang als eklatant gehaltener Fall No. 25 ist jedoch zu bemerken, daß erstens die betreffende Kranke gleichzeitig Arsen bekam und zweitens, daß bei der Diagnose des Pleuralymphoms ein Fragezeichen gesetzt wurde. Die resorptive Strahlenwirkung auf die gleichzeitig vorhandenen Augenlidtumoren lag aber klar zu Tage (vgl. auch die anscheinend günstige Wirkung bei den Fällen No. 64 und 65). Bei den übrigen Kranken war keine Heilwirkung der Radiotherapie wahrzunehmen. Bei No. 57, vielleicht bei No. 64, trat Temperaturerhöhung („Röntgenfieber“) auf.

Die Radikaloperation kam in keinem Falle zur Ausführung. Die bei flüssiger Ansammlung in der Pleurahöhle vorgenommene *Thorazentese* hatte im Fall 54 (Pleura adiposa) Erleichterung zur Folge. Sonst ist aber dieser Eingriff ziemlich nutzlos gewesen. Im Anschluß daran trat bei No. 3 (Endothelioma pleurae sinistrae) ein sich übrigens bald wieder zurückbildender Pneumothorax auf.

Namenverzeichnis.

- A**dler, J. 142, 185, 189, 194.
 Allan, 181.
 Alm, M., 24.
 d'Amato, L., 91.
 Anderson, 125.
 Anschütz, 122, 273.
 Arnheim, G., 122.
 Arnstein, A., 194.
 Auerbach, M., 49, 98.

Baastad, F., 268.
 Baer, 275.
 Bahr, H., 130.
 Bard, L., 186.
 Barr, J., 273.
 Bayle, G., 133.
 Beger, A., 186.
 Benda, C., 204.
 Berevidge, 189.
 Bergmann, W., 274.
 Bertin, 87.
 Betschhart, 167.
 Bizzozero, 242.
 Bjerknes, A., 107.
 Björkstén, M., 190.
 Blaise, 12.
 Blix, C., 10.
 Blum, F., 276.
 Blum, L., 175.
 Blumenau, M., 205.
 Bockenhejmer, 14.
 Bodenheimer, 87.
 Boeck, C., 221.
 Boeck, W. 182.
 Boecker, E., 142.
 Boeckelmann, W., 202.
 Boegehold, E., 238.
 Boerhaave, H., 184.
 Boidin, 79.
 Bonheim, 204.
 Borelius, 274.
 Borgen, Th., 209, 211.
 Bramwell, B., 36, 98, 125.
 Brauer, L., 169, 273.
 Braun, H., 88.
 Brinchmann, A., 37, 122.
 Bristowe, 113.
 Brouardel, P., 113.
 Bugge, J., 25, 208.
 Bull, P., 112, 199.
 Busse, O., 205.
 Büchner, L., 12, 48.
 Böhme, M., 205.
 Bönninger, M., 85.

Cahen, T., 137.
 Cardarelli, 98.
 Carlsen, 74.
 Carpenter, 122.
 Chelkowsky, 258.
 Clark, G., 125.
 Clopatt, A., 274.
 Cohen, G., 48.
 Cohnheim, 37.
 Comby, 50.
 Conradi, G., 26.
 Cordes, 113.
 Cruveilhier, 108.
 Curschmann, H., 180.

Da Costa, 91.
 Dardignac, 112, 274.
 Davidsohn, C., 258.
 Debré, 121.
 Delille, 15.
 Deruschinsky, S., 205.
 Detlefsen, 182.
 Dinkler, 276.
 Dorendorf, H., 50, 202.
 Drenkhahn, 276.
 Dyson, 125.

Ebstein, W., 133, 184, 187, 190.
 Edlawitsch, M., 175.
 Eger, J., 98.
 Ehrlich, P., 225.
 Eichhorn, M., 191.
 Eichhorst, 41, 167.
 Eiselsberg, 274.
 Ekgren, E., 49.
 Ekmann, C., 7.
 Elliot, 155.
 Engelschön, 93.
 Ephraim, H., 189.
 Erben, F., 242.
 Ewald, C. A., 67, 68, 98.

Fabian, E., 37.
 Faye, L., 175.
 Feldt, A., 167.
 Fernet, 283.
 v. Fetzner, 142.
 Fibiger, 141.
 Finne, G., 141.
 Finsen, J., 130.
 Fitz, R., 201.
 Friedländer, C., 137.
 Fränkel, A., 136, 142, 159, 179, 186, 187, 189, 205, 242.
 Fränkel, B., 90.
 Fränkel, E., 199.
 Fräntzel, 186.
 Fürbringer, 97, 168, 202, 242.
 Förderl, 202.

Garré, C., 274.
 Gehauer, E., 112.
 Georgi, W., 191.

- Gerhardt, C., 172.
 Gjör, H., 181.
 Gladstone, 76.
 Goldtdammer, 272.
 Gordon, 12, 43.
 Grau, H., 185.
 Grabow, 205.
 Grob, 274.
 Guinard, 283.
 Gussenbauer, C., 201, 273.
 Gutmann, C., 205.
 Guttman, P., 10.
 Götze, 49.
- Haaland, M.**, 194.
 Haenisch, 275.
 Hahn, L., 121.
 Hammer, J., 90.
 Hampeln, P., 143, 166, 199, 273.
 Hanssen, Kl., 167, 194, 238, 284.
 Harbitz, F., 137, 167, 168, 181, 203.
 Hare, H., 12, 76, 113.
 Härtling, 194.
 Hassal, 287.
 Hatlehol, R., 172.
 Heddäus, A., 205.
 Hedenius, P., 121.
 Heiberg, H., 130, 141, 143, 181.
 Heidenhain, 17.
 Hellendall, 167, 168, 189.
 Hermann, 47.
 Herrmann, 176.
 Hertel, 92.
 Hertz, H., 155.
 Hesse, 193.
 Heyerdahl, S. A., 281.
 Hildebrand, R., 137.
 Hinterstoifer, 172.
 Hodgkin, 37.
 Hoffmann, E., 141.
 Hoffmann, E., 47.
 Holtermann, S., 186.
 Holvoyd, 11.
 Hommelsheim, 130.
 Hopmann, 277.
 Horn, O., 134, 202.
 Horstmann, C., 14.
 Huber, A., 166.
 Huber (Memmingen), 48.
- Huisman, 204.
 Hutchinson, J., 194.
 Höyer, S., 237.
- Israel**, 90.
 Israël-Rosenthal, 14, 16, 76, 80, 205, 250, 284.
- Jaccoud**, 133.
 Jacobäus, H. C., 189, 273.
 Jacobsohn, 276.
 v. Jaksch, R., 76, 80.
 Janssen, 155.
 Japha, 134, 172.
 Jessen, 184.
 Jollivet, 49.
 Johnsen, E. G., 203.
 Josefson, A., 134, 159, 167, 258.
 Jördens, C., 275.
- Kaserling**, 76.
 Karewski, 274.
 Kasem Beck, 180.
 Kast, 10.
 Kastle, 36.
 Kaulich, 47, 87.
 Key, E., 273.
 Kienböck, R., 202, 274.
 Kilian, G., 189.
 Klem, R., 86.
 Klemperer, G., 87, 237, 258, 273.
 Klose, H., 258.
 Kocher, Th., 16, 108.
 Kohn, H., 105.
 Kornitzer, E., 205.
 Kraus, F., 270.
 Kraus, J., 205.
 Krokiewitz, 68.
 Kußmaul, 191.
 Kümmell, H., 274.
 Krönig, C., 143, 253.
 Köhler, R., 135.
 Körner, M., 67.
 Körte, W., 273.
 Köster, H., 136.
 Köster, K., 11.
- Laache, S.**, 168, 186.
 Laënnec, 130.
 Lahm, 129.
 Langhans, 134.
 Laub, 11.
- Lazarus, 11, 47.
 Lassar, O., 177.
 Ledingham, L., 79.
 Leegaard, C., 136, 167.
 Lehdorff, H., 190.
 Lenhartz, 131, 146, 166.
 Leontjew, 16.
 Lereboullet, 79.
 Le Sourd, 142.
 Letulle, M., 121.
 Leudet, 113.
 Lewandowsky, M., 80.
 Leyden, E., 10, 76, 92, 130.
 Liborius, 15.
 Lichtheim, L., 137, 180.
 Lindstedt, F., 14, 47.
 Linser, P., 129.
 Litten, M., 37, 55, 225.
 Lommel, 92, 275.
 Löwenmeyer, R., 12, 175.
 Lublinski, W., 283.
 Lucatello, 236.
 Lund, O., 175, 176, 181.
- Madelung**, 107, 124, 130.
 Madsen, S., 248.
 Magnussön, G., 131.
 Mager, W., 40.
 Malthe, A., 192, 209, 249.
 Maydl, C., 202.
 Mc. Donnell, 155.
 Marchand, F., 68, 72.
 Mayer, 47.
 Mayr, 16, 47.
 Moeller, C., 141.
 Morelli, G., 186, 187.
 Mosler, 130, 131.
 Muus, N., 201.
 Möller, W., 192.
 Müller, F. C., 193.
- Neelsen, T.**, 203.
 Nélaton, 283.
 Neumeister, 172.
 Nicolayer, 167.
 Nothnagel, H., 79, 175.
 Nordmann, 274.
- Oelrich**, 192.
 O'Dwyer, 283.
 Oliver, 98.
 Oppenheim, 175, 176.

- Osler, W., 10, 50.
 Oestreich, R., 50, 169.
- P**acanowski, 14.
 Palma, 37.
 Pastan, 11, 283.
 Paulsen, S., 48.
 Peiper, 131.
 Pel, P., 130.
 Perkins, 88.
 Perls, M., 134, 136.
 Permann, E., 48.
 Pfannenstill, S., 134, 159.
 Pfeiffer, R., 76.
 Pick, L., 243.
 Pilkington, 137.
 Platou, E., 4.
 Plien, 204.
 Podack, M., 204.
 Poledne, 48.
 Przewalski, B., 68.
 Purjesz, S., 249.
 Päßler, H., 132, 175, 186, 189.
- Q**ueirolo, 87.
 Quensel, 242.
 Quineke, 238, 242, 248.
- R**ahlff, A., 146.
 Randohr, 184.
 Rasch, 194.
 Rehn, L., 50.
 Reinecke, J., 248.
 Reinhard, W., 131, 181, 189, 190.
 Rendu, 49.
 Rénon, 15.
 de Renzi, 167.
 Rieder, H., 242.
 Riegel, F., 191.
 Ribbert, 129, 167, 205, 242.
 Roberts, I. L., 55, 104.
 Rochard, 11.
 Rokitsansky, 136, 203.
 Rolfsen, F., 130.
 Rosenberg, 122.
 Rostoski, 275.
 Rothman, 146, 181, 189.
- Rothschild, 133, 275.
 Rotter, J., 274.
 Rutimeyer, 155.
- S**auerbruch, 273.
 Scagliosi, G., 134.
 Schaper, H., 136.
 Scharffenberg, H., 249.
 Schech, Ph., 176, 194.
 Schilling, H., 114.
 Schindelka, 194.
 Schiötz, C., 199, 243.
 Schmidt, M., 97.
 Schmidt, R., 187.
 Schottelius, F., 113.
 Schreiber, A., 212.
 v. Schrötter, 7.
 Schulz, R., 203.
 Schwalbe, 113, 202, 202, 255.
 Shaw, 111.
 Schwechten, 124.
 Senator, 166.
 Siebert, F., 92.
 Silvestri, 79.
 Simmonds, 132.
 Skjelderup, M., 192.
 Skrzeczka, K., 283.
 Smith, 125.
 Snyder, 10.
 Sorgo, 242.
 Stabell, F., 51.
 Siadelmann, E., 243.
 Starck, 68.
 Steenhuis, 65.
 Steinitz, E., 275.
 Sternberg, C., 40.
 Sternberg, K., 47.
 Stilling, H., 12, 121.
 Stokes, 52, 155.
 Straßmann, R., 37.
 Strauß, H., 49.
 Stubenreich, 274.
 Söderbaum, P., 80.
- T**eixeira di Mattos, 202.
 Tessen, 98.
 Thiele, 92.
 Thiis, 15, 79.
 Thiroloix, 121.
 Thomas, L., 121.
- Thomsen, O., 131.
 Thue, H., 199.
 Thue, Kr., 37.
 Thue, H. I., 24.
 Tiedemann, H., 67.
 Trembur, 12.
 Trendelenburg, F., 47.
 Troquart, 131.
 Tufier, 129, 131.
 Turban, 137.
- U**hle, 203.
 Unger Vetlesen, 65.
 Unverricht, H., 225, 255, 273.
- V**als, 87.
 Veau, 121.
 Venturini, 11, 113.
 Virchow, 12, 14, 85, 204.
 Voltolini, 113.
 Voss, J., 167, 168.
- W**agner, E., 80, 191, 193, 203.
 Wall, C., 14.
 Wallis, C., 15.
 Walther, 124, 275.
 Warfwinge, 203.
 Weber, F., 79.
 Weinberger, W., 181.
 Weißmayr, 238.
 Wernher, A., 134.
 Westenhöfer, 204.
 Wiczowski, 194.
 Wildhagen, H., 21.
 Wildhagen, K., 199.
 Williams, 111.
 Winge, E. V. 130, 176.
 Wirth, 141.
 Witthauer, K., 26.
 Woillez, 91, 180.
 Wolf, K., 131, 134, 136.
 Wolff, W., 50.
 Wuhrmann, F., 16.
 Wölfler, A., 10.
- Z**enker, 67.
 Ziemssen, J., 276.
- Ö**wre, A., 176.

Literaturabkürzungen.

A. f. H.:	Archiv für Heilkunde.	M. K.:	Medizinische Klinik.
A. g.:	Archives générales de médecine.	M. L.:	Norsk Magazin for Lægevidenskaben.
A. k. Ch.:	Archiv für klinische Chirurgie.	M. R.:	Medicinsk Revue, Bergen.
A. k. M.:	Deutsches Archiv für klinische Medizin.	M. S.:	Det medicinske Selskabs Forhandlinger (Kristiania).
B. k. W.:	Berliner klinische Wochenschrift.	N. m. A.:	Nordiskt med. Arkiv.
B. f. L.:	Bibliotek for Læger.	S. J.:	Schmidt's Jahresbücher.
Ch.-Ann.:	Charité-Annalen.	S. m.:	La Semaine médicale.
D. K.:	Deutsche Klinik 1849—1875.	Th. M.:	Therapeutische Monatshefte.
D. Kl.:	Dansk Klinik.	T. L.:	Tidsskrift for den norske Lægeforening; früher:
D. m. W.:	Deutsche medizinische Wochenschrift.	T. p. M.:	Tidsskrift for praktisk Medicin.
F. L.:	Finska läkaresällskapets handlingar.	U. f. L.:	Ugeskrift for Læger.
F. M.:	Fortschritte der Medizin.	V. A.:	Virchow's Archiv.
G. i. M. Kdh.:	Verhandlungen der Gesellschaft für innere Medizin und Kinderheilkunde (Wien).	Z. i. M.:	Zentralblatt für innere Medizin; früher:
H.:	Hygiea.	C. k. M.:	Centralblatt für klinische Medizin.
Ht.:	Hospitaltidende.	Zt. k. M.:	Zeitschrift für klinische Medizin.
I.-D.:	Inauguraldissertation.	Zt. r. M.:	Zeitschrift für rationelle Medizin (Neue Folge).
J. p.:	Journal des praticiens.		

Verzeichnis

über die Stellen im Texte, wo jede einzelne Krankengeschichte in extenso zu finden ist.

No. 1.....	Seite 147	No. 23.....	Seite 249	No. 45.....	Seite 76
— 2.....	— 17	— 24.....	224	— 46.....	— 256
— 3.....	— 208	— 25.....	262	— 47.....	8
— 4.....	— 216	— 26.....	88	— 48.....	— 108
— 5.....	— 182	— 27.....	172	— 49.....	27
— 6.....	— 41	— 28.....	2	— 50.....	— 30
— 7.....	— 123	— 29.....	243	— 51.....	— 32
— 8.....	— 94	— 30.....	51	— 52.....	— 34
— 9.....	— 212	— 31.....	65	— 53.....	— 68
— 10.....	— 150	— 32.....	137	— 54.....	— 238
— 11.....	— 231	— 33.....	259	— 55.....	— 23
— 12.....	— 220	— 34.....	— 162	— 56.....	— 190
— 13.....	— 105	— 35.....	225	— 57.....	— 72
— 14.....	— 55	— 36.....	81	— 58.....	— 65
— 15.....	— 92	— 37.....	177	— 59.....	— 251
— 16.....	— 86	— 38.....	156	— 60.....	— 206
— 17.....	— 24	— 39.....	37	— 61.....	— 187
— 18.....	— 114	— 40.....	143	— 62.....	— 233
— 19.....	— 118	— 41.....	226	— 63.....	— 249
— 20.....	— 44	— 42.....	25	— 64.....	— 277
— 21.....	— 160	— 43.....	98	— 65.....	— 126
— 22.....	— 222	— 44.....	169	— 66.....	195

Druckfehler.

Seite	13,	Zeile	17 v. u.:	63, soll sein:	64.
—	19,	—	6 v. o.:	zu fühlen ist! soll sein:	zu fühlen ist.
—	19,	—	9 v. u.:	13 Th., soll sein:	3 Th.
—	30,	—	2 v. o.:	Leukocystose, soll sein:	Leukozytose.
—	36,	—	7 v. o.:	38.8, soll sein:	37.8.
—	38,	—	18 v. o.:	Acheldrüsen, soll sein:	Achseldrüsen.
—	41,	—	6 v. o.:	komplizierter, soll sein:	komplizierender.
—	47,	—	7 v. o.:	einre, soll sein:	einer.
—	48,	—	11 v. o.:	sind, soll sein:	sich.
—	62,	—	24 v. u.:	retroperinealen, soll sein:	retroperitonealen.
—	64,	—	7 v. o.:	eher, soll sein:	aber.
—	64,	—	15 v. u.:	referierten, soll sein:	erwähnten.
—	79,	—	6 u. 12 v. u.:	LEREBOULLET, soll sein:	LEREBOUILLET.
—	113,	—	17 v. o.:	Sarcoma globecellulare, soll sein:	Sarcoma globocellulare.
—	123,	—	3 v. o.:	permagnus, soll sein:	permagnum.
—	127,	—	8 v. u.:	Rande, soll sein:	Ränder.
—	128,	—	1 v. o.:	einige, soll sein:	einigen.
—	142,	—	1 v. o.:	Einen, soll sein:	Ein
—	155,	—	11 v. o.:	exstirpiert, soll sein:	zum zweitenmal exstirpiert.
—	160,	—	2 v. o.:	subefrilis, soll sein:	subfebrilis.
—	185,	—	2 v. o.:	Rekurrenzparalyse, soll sein:	Rekurrensparalyse.
—	206,	—	2 v. o.:	Endotheliomo, soll sein:	Endothelioma.
—	206,	—	10 v. u.:	10. Mai, soll sein:	10. Mai 1908.
—	206,	—	22 v. o.:	Lymphoma pleurae, soll sein:	Lymphoma pleurae?
—	246,	—	13 v. o.:	2. Ventrikel, soll sein:	3. Ventrikel.
—	249,	—	12 v. o.:	inferiosis, soll sein:	inferioris.
—	261,	—	12 v. o.:	ein pflaumengroße Plaque, soll sein:	eine pflaumengroße Plaque.
—	275,	—	1 v. o. und 7 v. u.:	Rostocki, soll sein:	Rostoski.

EN GENERALISATION AV KJEDEBRØKEN

AV

VIGGO BRUN

II

(Avec un résumé en français et 8 figures dans le texte)

(VIDENSKAPSELSKAPETS SKRIFTER. I. MAT.-NATURV. KLASSE. 1920. No. 6)

UTGIT FOR FRIDTJOF NANSENS FOND

KRISTIANIA

I KOMMISSION HOS JACOB DYBWAD

1920

Fremlagt i den mat.-naturv. klasses møte den 19de september 1919 ved prof. P. Heegaard.

§ 1.

I første del¹ har vi, støttet til en geometrisk betragtning, git en generalisation av kjedebroken, idet vi har indesluttet linjen $y = kx$, $z = hx$ i en række av tetraedre. Likesaa har vi antydnet en generalisation i det almindeligere tilfælde, hvor der er git n størrelser $k, h, l, \dots m$.

Vi skal her behandle en del problemer av fundamental betydning vedrørende denne generalisation, idet vi dog utelukkende studerer det tilfælde, hvor der er git to størrelser k og h .

De spørsmål vi skal behandle er følgende:

1^o. Vi vet, at hvert talpar k, h definerer en bestemt bogstavrække.

Hører der omvendt til hver bogstavrække ett og kun ett talpar k, h , som definerer denne række?

2^o. Vi vet, at hvis der til k, h svarer en bogstavrække, som fra et vist punkt av mangler γ , da maa et av algoritmens led bli 0, det vil si der eksisterer en heltallig relation mellem k og h av følgende form

$$P + Qk + Rh = 0.$$

Kan man omvendt paastaa, at ethvert talpar k, h , som definerer en bogstavrække med uendelig mange γ ikke tillater nogen saadan heltallig relation mellem k og h ?

Vi skal bevise, at disse to spørsmål maa besvares med ja, idet vi støtter os til den geometriske betragtning.

§ 2.

Lad os tænke os opgit en bogstavrække, lad os si

$$\alpha \dots \beta$$

som tænkes at indeholde n led.

Vi skal da vise, at der altid eksisterer et talpar k, h , som definerer en bogstavrække, hvori de n første led er disse givne. Lad os begynde

¹ Se 1919. No. 6.

med et eksempel, idet vi viser, at der altid gives en linje $y=kx$, $z=hx$, som definerer en bogstavrække, hvis første led er α . Vi forudsætter som sedvanlig $1 > k > h$ og faar da algoritmen:

	X	Y	Z
1	1	0	0
k	0	1	0
h	0	0	1
$1-k$	1	0	0
$\alpha \quad k$	1	1	0
h	0	0	1
$1-2k$	1	0	0
k	2	1	0
h	0	0	1

Vi tegner de tre successive tetraedre, med spids i origo, som denne algoritme gir anledning til:

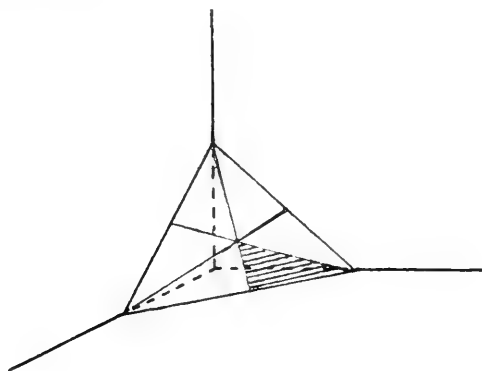


Fig. 1.

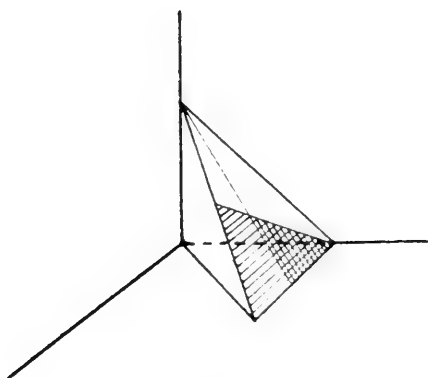


Fig. 2.

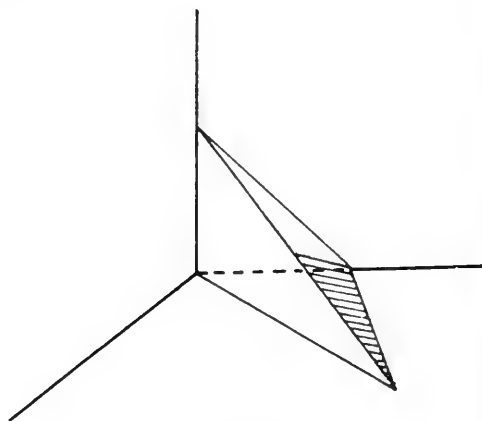


Fig. 3.

Vi ser, at alle linjer $y = kx$, $z = hx$, som gaar gjennom det skraverte triangel i fig. 1, har den egenskap at $1 > k > h$. Likesaa de linjer, som gaar gjennom det enkelt skraverte triangel i fig. 2, som »svarer til« det skraverte triangel i fig. 1, idet alle linjer gjennom origo, som gaar gjennom det ene, gaar gjennom det andet.

Vi ser videre, at alle de linjer, som gaar gjennom det dobbelt skraverte triangel i fig. 2 eller gjennom det dertil svarende skraverte triangel i fig. 3, desuten har den egenskap at $1 - k > k$, det vil si, at de gir anledning til en bogstavrække, hvis første bogstav er α . Paa samme maate kan vi behandle tilfældene β og γ . Lad os nu bevise vor paa-stand i sin almindelighet ved induktion, idet vi forutsætter bevist, at enhver linje $y = kx$, $z = hx$, som gaar gjennom det skraverte triangel i fig. 4, gir anledning til en bestemt bogstavrække, lad os si til $\alpha\gamma \dots \beta \dots$.

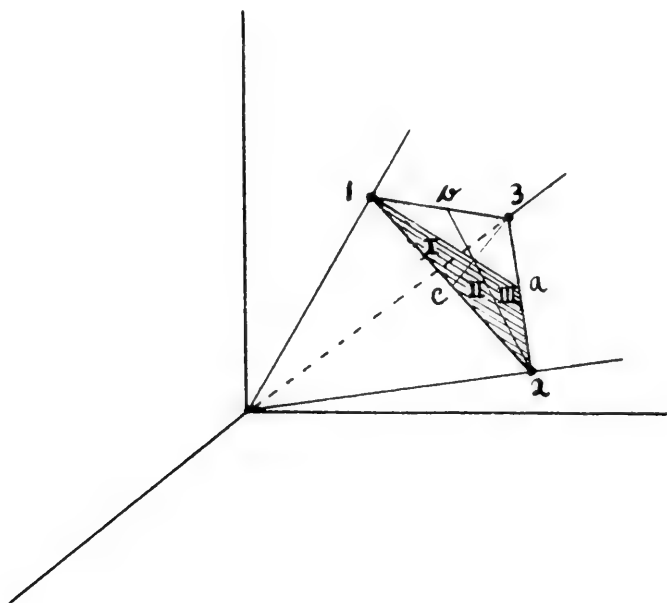


Fig. 4.

Vi kan da avgrænse tre nye triangler I, II, III med den egenskap, at alle linjer gjennom I definerer bogstavrækken $\alpha\gamma \dots \beta \alpha \dots$, at alle linjer gjennom II definerer bogstavrækken $\alpha\gamma \dots \beta \beta \dots$ og alle linjer gjennom III definerer $\alpha\gamma \dots \beta \gamma \dots$.

a betegner da det »nye« led i algoritmen:

	I	I	O	O
	k	O	I	O
	h	O	O	I
α				
γ				
\vdots				
\vdots	a'			
β	b			
	c			
	a	X_1	Y_1	Z_1
	b	X_2	Y_2	Z_2
	c	X_3	Y_3	Z_3

Vi har da forudsat $a' > b > c$.

Vi vet altsaa at $b > c$, men a kan være størst, mellemst eller mindst, alt eftersom det nye bogstav i bogstavrækken er α , β eller γ .

Lad os se paa tilfældet α . Algoritmen fortsætter da saaledes:

$a - b$	X_1	Y_1	Z_1
b	$X_1 + X_2$	$Y_1 + Y_2$	$Z_1 + Z_2$
c	X_3	Y_3	Z_3

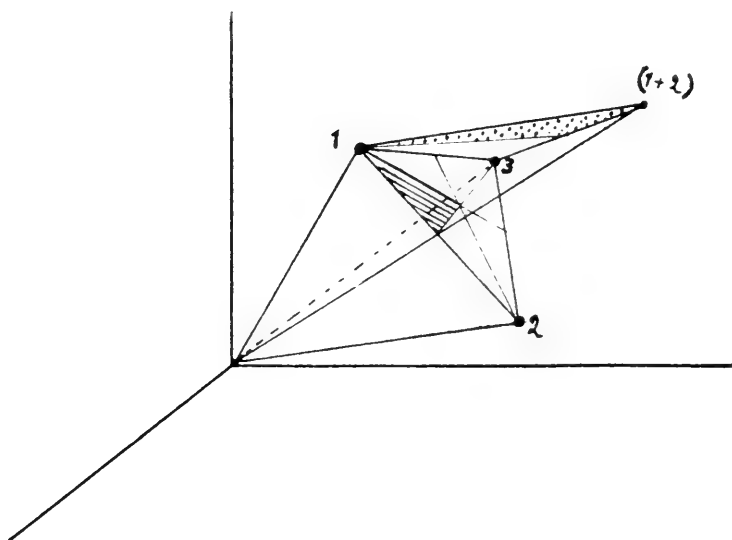


Fig. 5.

Punktet (2) erstattes av punktet $(1 + 2)$, hvorved grundflaten 1, 2, 3 erstattes av grundflaten 1, $(1 + 2)$, 3. Til det skraverte triangel i 1, 2, 3 svarer det prikkete triangel i 1, $(1 + 2)$, 3, det vil si, at hver linje, som gaar gjennom det prikkete triangel, definerer en bogstavrække $\alpha\gamma \dots \beta\alpha \dots$. Noiagtig likedan kan vi behandle de to øvrige tilfælder β og γ . I alle tre tilfælder faar vi en ny grundflate med den egenskap, at alle de linjer, som gaar gjennom den ene halvdel av flaten, definerer henholdsvis rækkerne $\alpha\gamma \dots \beta\alpha \dots$, $\alpha\gamma \dots \beta\beta \dots$ og $\alpha\gamma \dots \beta\gamma \dots$. Vi er altsaa ledet til betragtningen av en figur med noiagtig samme egenskaper, som den vi gik ut fra. Dermed er induktionsbeviset ført, og vi kan uttale: *Der eksisterer altid en linje $y = kx$, $z = hx$, som definerer en bogstavrække, hvori de n første led er oppgit paa forhaand.*

Vi noier os i dette tilfælde med denne geometriske betragtning.

§ 3.

Vi skal benytte os herav til at bevise, at forholdene $\frac{Y}{X}$ og $\frac{Z}{X}$ i den algoritme, som defineres av talparret kh , konvergerer mot de to størrelser k og h .

Det er forøvrig lykkedes O. PERRON¹ at bevise, at den Jacobiske kjedebroksalgoritme ogsaa konvergerer.

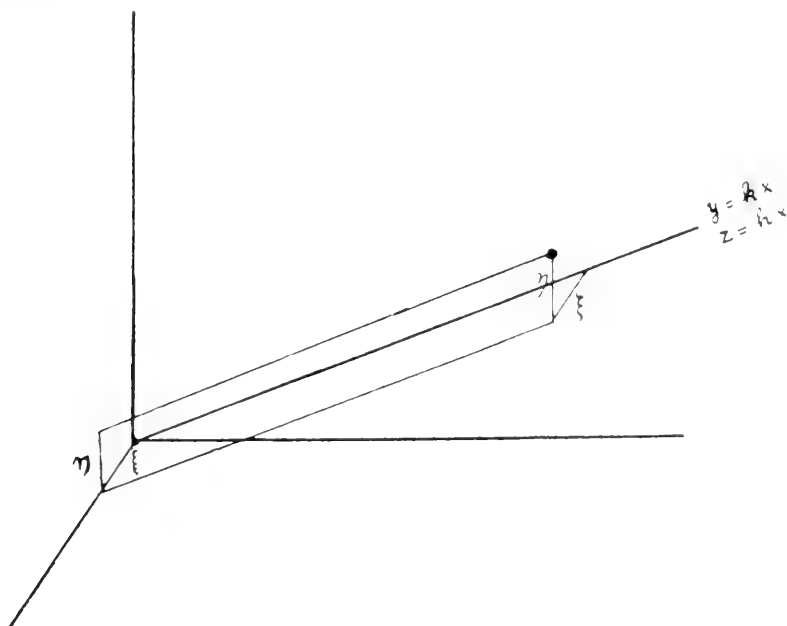


Fig. 6.

¹ Se Mathematische Annalen B. 64, 1907.

Vi bemærker, at vi kan nøie os med at betragte uendelige bogstav-rækker, idet disse vistnok kan mangle γ og β , men vil isaafald fortsætte med en uendelig række av α er.

For at kunne føre dette konvergensbevis, vil vi undersøke, hvorledes gitterpunkterne X, Y, Z i vor algoritme nærmer sig til linjen $y = kx$, $z = hx$, som vi tænker os git. Vi vil fæste opmerksomheten ved uttrykkene

$$\xi = Y - kX$$

$$\eta = Z - hX$$

Lad os tænke os, at vi projicerer alle punkter i rummet ned paa ZY planet ved linjer parallelle med linjen $y = kx$, $z = hx$. Gitterpunktet XYZ projiceres da til punktet ξ, η . Vi studerer med andre ord gitterpunkterne, saaledes som de sees fra det uendelig fjerne punkt paa linjen $y = kx$, $z = hx$.

Lad os særlig se paa projektionen av et av vore successive tetraedre med spids i origo og med grundflate 1, 2, 3 (se fig. 5). Da linjen $y = kx$, $z = hx$ gaar gjennem triangelet 1, 2, 3 vil det projicerte triangel indeholde origo.

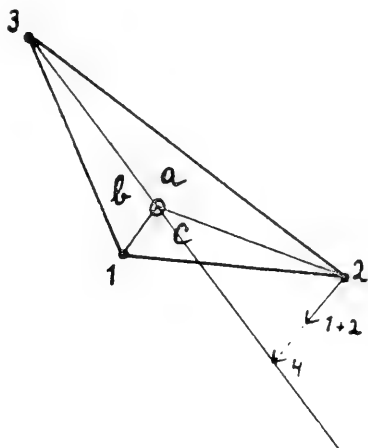


Fig. 7.

Vi vil vise at den størrelse, vi tidligere har betegnet med a , er lik det dobbelte av flateindholdet av det triangel, som vi har betegnet med a paa figuren:

$$a = \begin{vmatrix} 1 & k & h \\ X_2 & Y_2 & Z_2 \\ X_3 & Y_3 & Z_3 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ X_2 & Y_2 - kX_2 & Z_2 - hX_2 \\ X_3 & Y_3 - kX_3 & Z_3 - hX_3 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \xi_2 & \eta_2 \\ \xi_3 & \eta_3 \end{vmatrix}$$

Her betegner $X_2 Y_2 Z_2$ og $X_3 Y_3 Z_3$ rumkoordinaterne for punkterne 2 og 3 (se fig. 5) og $\xi_2 \eta_2$ og $\xi_3 \eta_3$ plankoordinaterne for de samme punkters projektioner (se fig. 7).

Det samme gjælder om b og c .

Nu har vi bevist at a , b og c gaar mot 0, naar algoritmen kan fortsættes i det uendelige. Men derav kan vi ikke slutte at ξ og η ogsaa gaar mot 0. De kunde forsaavidt gjerne vokse over alle grænser, idet det projicerte triangel kunde anta en spidsere og spidsere form. Vi skal ogsaa vise ved et eksempel, at ξ og η ikke altid behøver avta i talværdi, naar vi gaar fra et tetraeder til det følgende, men at de tvertimot kan vokse.

Vi vælger $k = e^{-1}$ og $h = e^{-2}$, idet vi nøier os med tre decimaler:

		$X \cdot Y \cdot Z$	$\xi = Y - kX$	$\eta = Z - hX$
	1,000	1 0 0	— 0,368	— 0,136
	$k = 0,368$	0 1 0	1,000	0,000
	$h = 0,136$	0 0 1	0,000	1,000
α	0,632	1 0 0	— 0,368	— 0,136
	0,368	1 1 0	0,632	— 0,136
	0,136	0 0 1	0,000	1,000
β	0,264	1 0 0	— 0,368	— 0,136
	0,368	2 1 0	0,264	— 0,272
	0,136	0 0 1	0,000	1,000
γ	0,264	3 1 0	— 0,104	— 0,408
	0,104	2 1 0	0,264	— 0,272
	0,136	0 0 1	0,000	1,000
β	0,128	3 1 0	— 0,104	— 0,408
	0,104	2 1 0	0,264	— 0,272
	0,136	3 1 1	— 0,104	0,592
γ	0,128	6 2 1	— 0,208	0,184
	0,104	2 1 0	0,264	— 0,272
	0,008	3 1 1	— 0,104	0,592
β	0,024	6 2 1	— 0,208	0,184
	0,104	8 3 1	0,056	— 0,088
	0,008	3 1 1	— 0,104	0,592

Ved overgangen fra tredje til fjerde tetraeder ser man saaledes, at η gaar fra — 0,136 til — 0,408.

Vi ser dog, at værdierne av ξ og η gjennemgaaende avtar i dette eksempel. Saaledes forekommer i det sidste tetraeder værdierne $\xi = 0,056$, $\eta = -0,088$, som gir tilnærmelsesbrøkene $\frac{3}{5}$ og $\frac{1}{5}$ for e^{-1} og e^{-2} , altsaa to tilnærmelsesbrøker med fælles nævner.

Vi skal i det følgende nærmere undersøge variationen av ξ og η . Lad os studere beliggenheten av det nye punkt, som ifølge vor algoritme uledes av tre givne 1, 2 og 3, idet vi forudsætter

$$a > b > c.$$

(Se fig. 7). Vor algoritme ser da saaledes ut:

a	X_1	Y_1	Z_1	ξ_1	η_1
b	X_2	Y_2	Z_2	ξ_2	η_2
c	X_3	Y_3	Z_3	ξ_3	η_3
$a-b$	X_1	Y_1	Z_1	ξ_1	η_1
b	$X_1 + X_2$	$Y_1 + Y_2$	$Z_1 + Z_2$	$\xi_1 + \xi_2$	$\eta_1 + \eta_2$
c	X_3	Y_3	Z_3	ξ_3	η_3

Som man ser er det punktet 2, som erstattes med punktet $(1+2)$, det vil si det punkt, som sammen med origo og 1 og 2 danner et parallelogram.

Lad 4 være skjæringspunktet mellem linjen 2, $1+2$ og linjen 0_3 . Nu maa pilen 2, $1+2$ og pilen 24 vise samme vei, da 2 og 1 ligger paa hver sin side av linjen 0_3 . Paa den anden side kan ikke pilen 2, $1+2$ skjære linjen 0_3 , da det nye triangel isaafald ikke vilde indeholde origo.

Punktet $1+2$ maa derfor ligge mellem 2 og 4. Ved beregning av koordinaterne for punktet 4 finder vi

$$\xi_4 = -\frac{c}{b} \xi_3$$

$$\eta_4 = -\frac{c}{b} \eta_3$$

Da nu punktet $(1+2)$ ligger mellem 2 og 4 maa

$$\xi_{1+2} \text{ ligge mellem } \xi_2 \text{ og } -\frac{c}{b} \xi_3$$

$$\eta_{1+2} \text{ ligge mellem } \eta_2 \text{ og } -\frac{c}{b} \eta_3$$

Men da

$$-\frac{c}{b} \xi_3 \leq \xi_3$$

maa enten

$$\xi_{1+2} \leq \xi_2$$

eller

$$\xi_{1+2} \leq \xi_3$$

Vi ser saaledes, at enten maa $|\xi|$ avta, naar vi gaar et skridt frem i algoritmen, eller den vil vokse, men isaafald vil dens værdi ikke overstige værdien av $|\xi_3|$.

Vi kan derfor uttale:

Hvis i et av algoritmens taltripler alle tre ξ er har en talværdi mindre end ω , saa vil ogsaa i alle efterfølgende taltripler talværdien av ξ være mindre end ω .

Det samme gjælder om η .

Da nu talværdien av ξ og av η i det første taltripel

	X	Y	Z	ξ	η
1	1	0	0	$-k$	$-h$
k	0	1	0	1	0
h	0	0	1	0	1

er mindre end eller lik 1, saa vil dette ogsaa være tilfældet i alle følgende taltripler.

Vi vet altsaa at

$$\begin{aligned} |\xi| &= |Y - kX| \leq 1 \\ |\eta| &= |Z - hX| \leq 1 \end{aligned}$$

for alle algoritmens gitterpunkter X , Y , Z . Det legeme, bestaaende av en række tetraedere, hvori vi har indesluttet linjen $y = kx$, $z = hx$, ligger altsaa helt indenfor det uendelige prismatiske rum, som defineres av ovenstaaende to ulikheter.

Nu vet vi, at de positive heltallige størrelser X , Y og Z stadig maa vokse, ihvertfald for et av triplets led, idet der ved overgangen fra et taltripel til det næste foregaar en addition.

Da nu

$$\left| \frac{Y}{X} - k \right| \leq \frac{1}{X} \quad \text{og} \quad \left| \frac{Z}{X} - h \right| \leq \frac{1}{X}$$

ser vi at

$$\lim \frac{Y}{X} = k \quad \lim \frac{Z}{X} = h$$

for mindst et av leddene i algoritmens taltripler.

Dermed er konvergensbeviset fort.

§ 4.

Vi har i forrige paragraf tænkt os størrelserne k , h git og har studeret størrelserne $\frac{Y}{X}$, $\frac{Z}{X}$ i den algoritme, som talparret k , h gir anledning til.

Vi skal her tænke os en uendelig bogstavrække git:

$$\alpha \gamma \dots \beta \dots$$

Denne bogstavrække bestemmer en række taltripler. Lad os betegne den største X værdi i det n^{te} taltripel med X'_n og de tilhørende Y og Z værdier med Y'_n og Z'_n . Vi vil da bevise, at $\lim_{n=\infty} \frac{Y'_n}{X'_n}$ og $\lim_{n=\infty} \frac{Z'_n}{X'_n}$ eksisterer.

Lad os avbryde bogstavrækken ved det $(n+m)^{\text{te}}$ led. Vi vet da ifølge § 2, at der eksisterer et talpar k', h' , som definerer en bogstavrække, hvis $n+m$ første led stemmer overens med de givne, og som derfor gir anledning til de samme X, Y og Z værdier.

Vi vet nu at

$$\left| \frac{Y'_n}{X'_n} - k' \right| \leq \frac{1}{X'_n}$$

og

$$\left| \frac{Y'_{n+m}}{X'_{n+m}} - k' \right| \leq \frac{1}{X'_{n+m}} < \frac{1}{X'_n}$$

Men da kan vi til et hvilket som helst opgit ε bestemme et n , saaledes at

$$\left| \frac{Y'_n}{X'_n} - \frac{Y'_{n+m}}{X'_{n+m}} \right| < \varepsilon$$

uafhængig af m s værdi. Men da maa $\lim_{n=\infty} \frac{Y'_n}{X'_n}$ eksistere. Likesaa beviser vi eksistensen af $\lim_{n=\infty} \frac{Z'_n}{X'_n}$. Lad os betegne disse to værdier med k og h :

$$\lim_{n=\infty} \frac{Y'_n}{X'_n} = k \qquad \lim_{n=\infty} \frac{Z'_n}{X'_n} = h$$

Vi skal saa vise, at k og h maa definere netop den givne bogstavrække.

Først indser vi, at vi kan vælge $n+m$ saa stor at

$$\begin{aligned} k - k' &< \varepsilon \\ h - h' &< \varepsilon \end{aligned}$$

hvor liten end ε er valgt paa forhaand.

Lad os nu tænke os, at k og k' gav anledning til to bogstavrækker, som ikke var identiske længere end til det r^{te} led. Lad os da se paa de to r^{te} taltripler, som talparrene k, h og k', h' gir anledning til:

a	X_1	Y_1	Z_1		a'	X_1	Y_1	Z_1
b	X_2	Y_2	Z_2		b'	X_2	Y_2	Z_2
c	X_3	Y_3	Z_3		c'	X_3	Y_3	Z_3

hvor	$a =$	1	k	h		$a' =$	1	k'	h'
		X_2	Y_2	Z_2			X_2	Y_2	Z_2
		X_3	Y_3	Z_3			X_3	Y_3	Z_3

Men da maa vi kunne vælge $n + m$ saa stor, at differensen mellem a og a' blir hvor liten vi vil, og da likesaa differensen mellem b og b' og mellem c og c' . Men da er det klart, at hvis

$$a \geq b \geq c$$

saa maa ogsaa

$$a' \geq b' \geq c'$$

hvorav følger, at næste bogstav i algoritmen maa bli det samme for talparret k, h som for talparret k', h' , hvilket strider mot vor forutsætning.

Vi har dermed bevist følgende sætning:

Enhver bogstavrække bestemmer ett og kun ett talpar k, h , som gir anledning til denne bogstavrække.

§ 5.

Vi skal saa behandle spørgsmaal nr. 2.

Lad os først se paa dets geometriske betydning, idet vi studerer samtlige rummets gitterpunkters projektion paa ZY planet, naar hvert punkt projiceres parallelt med den givne linje $y = kx, z = hx$.

Lad os først anta at saavel h som k er rationale, det vil si at den givne linje er helrational. Da vil, som man let indser, projektionen av gitterpunkterne ned paa ZY planet danne en dobbelt uendelighet av distinkte punkter. Lad os dernæst anta, at den givne linje er halvrational, det vil si, at man gennem linjen kan lægge et rationalt plan, uten at linjen selv indeholder andre gitterpunkter end origo. Isaaafald vil projektionen av rummets gitterpunkter ned paa ZY planet ligge paa en række indbyrdes parallelle linjer, som hver især er tæt besat med punkter. Et oie i det uendelig fjerne punkt av linjen $y = kx, z = hx$ vil derfor se rummets gitterpunter som antydet paa fig. 8.

Det rationale plan vil jo selv bli projicert til en ret linje gennem origo. Opsøker vi nu i rummet de gitterpunkter, som ligger nærmest dette rationale plan, vil de alle ligge paa to planer, parallelle med det rationale plan. Lad dettes ligning være

$$Px + Qy + Rz = 0$$

hvor P, Q og R betegner hele tal. De to nærmeste parallelle planer som kan indeholde gitterpunkter er da

$$Px + Qy + Rz = \pm 1$$

Vi indser da som paastaat, at projektionen av alle rummets gitterpunkter i dette tilfælde fordeler sig paa en række parallelle linjer i ZY planet.

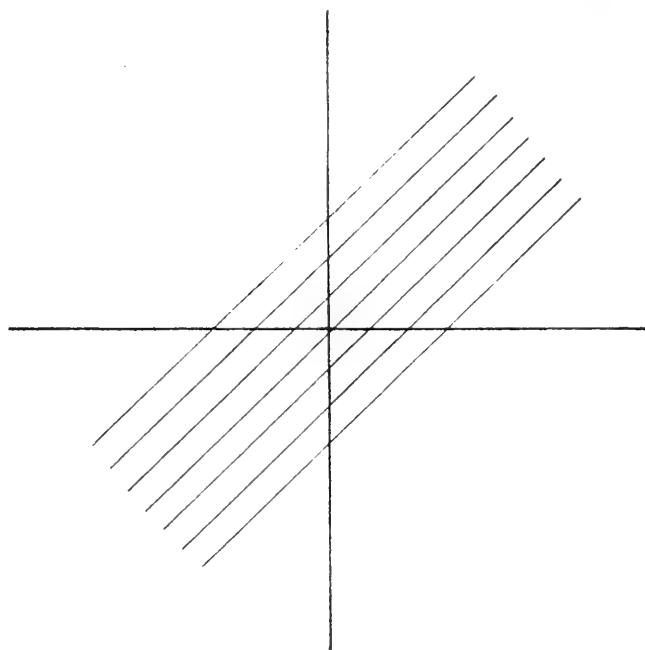


Fig. 8.

Vi faar derved et kjendemerke paa den halvrationalale linje. Linjen $y = kx$, $z = hx$ er ikke halvrational, hvis vi til ethvert plan gennem linjen kan paavise et gitterpunkt, som har en afstand fra planet, som er mindre end ε , men større end 0, og det uanset hvor liten ε er valgt.

Vore bestræbelser skal derfor gaa ut paa at vise, at hvis talparret k, h definerer en bogstavrække med uendelig mange γ , saa kan vi altid paavise et gitterpunkt, som ligger uendelig tæt opunder et vilkaarligt valgt plan gennem linjen $y = kx$, $z = hx$.

Vi faar da bruk for følgende bemerkning:

Naar algoritmen indeholder uendelig mange γ , vil hvert av algoritmens punkter (X, Y, Z) før eller senere erstattes av et nyt. Lad os se paa et bestemt taltripel:

$$\begin{array}{c|ccc} a & X_1 & Y_1 & Z_1 \\ b & X_2 & Y_2 & Z_2 \\ c & X_3 & Y_3 & Z_3 \end{array}$$

Vi paastaar at punktet X_1, Y_1, Z_1 vil erstattes av et nyt. Dette er indlysende, hvis a er den mellemste av de tre størrelser a, b og c . Isaafald erstattes oieblikkelig X_1, Y_1, Z_1 av et nyt punkt. Lad dernæst a være mindst. Den vil da gaa over til at bli mellemst, saasnart der optræer et γ i algoritmen, og X_1, Y_1, Z_1 vil saa erstattes av et nyt. Lad endelig a være størst. Den vil da ved subtraktion gaa over til at bli

mellemst eller mindst, hvorved saa $X_1 \ Y_1 \ Z_1$ i begge tilfælder vil bli erstattet av et nyt, som vi netop har seet.

Vi indser ogsaa meget let, at der aldrig vil indtræffe likhet mellem størrelserne a , b og c i vor algoritme, naar denne indeholder uendelig mange γ .

For at fore vort bevis vil vi i vor algoritme indføre nye størrelser A , B og C , som er proportionale med vore gitterpunktets afstand fra et vilkaarlig valgt plan gjennom linjen $y = kx$, $z = hx$. Vi definerer dem saaledes:

$$\begin{aligned} A &= LX_1 + KY_1 + HZ_1 & a &= x_1 + ky_1 + hz_1 \\ B &= LX_2 + KY_2 + HZ_2 & \text{mens } b &= x_2 + ky_2 + hz_2 \\ C &= LX_3 + KY_3 + HZ_3 & c &= x_3 + ky_3 + hz_3 \end{aligned}$$

Vi ser ogsaa, at vi kan gi A følgende form:

$$A = \begin{vmatrix} L & K & H \\ x_2 & y_2 & z_2 \\ x_3 & y_3 & z_3 \end{vmatrix} \quad \text{mens} \quad a = \begin{vmatrix} 1 & k & h \\ X_2 & Y_2 & Z_2 \\ X_3 & Y_3 & Z_3 \end{vmatrix}$$

Tilsvarende former kan vi gi B og C .

L , K og H kan her betegne vilkaarlige konstanter.

Skal planet $Lx + Ky + Hz = 0$ gaa gjennom linjen $y = kx$, $z = hx$ faar vi dog følgende betingelsesligning for L , K og H :

$$L + kK + hH = 0$$

Vi vil nu gi vor algoritme en litt anden form, idet vi først skriver de »små koordinater« og saa de »store« og saa tilslut tar med størrelserne A , B , C , som vi vil gi fællesbetegnelsen M til adskillelse fra størrelserne a , b , c , som vi vil gi fællesbetegnelsen m . Vor algoritme faar da følgende form:

m	x	y	z	X	Y	Z	M
1	1	0	0	1	0	0	L
k	0	1	0	0	1	0	K
h	0	0	1	0	0	1	H
<hr/>							
a	x_1	y_1	z_1	X_1	Y_1	Z_1	A
b	x_2	y_2	z_2	X_2	Y_2	Z_2	B
c	x_3	y_3	z_3	X_3	Y_3	Z_3	C
$a-c$	x_1-x_3	y_1-y_3	z_1-z_3	X_1-X_3	Y_1-Y_3	Z_1-Z_3	$A-C$
b	x_2	y_2	z_2	X_1+X_2	Y_1+Y_2	Z_1+Z_2	$A+B$
c	x_3	y_3	z_3	X_3	Y_3	Z_3	C

Vi indser umiddelbart følgende vigtige egenskab ved denne algoritme:

Utrykket

$$aA + bB + cC$$

skifter ikke værdi naar vi gaar fra et taltripel til det næste, idet

$$(a - b) A + b (A + B) + cC = aA + bB + cC = L + kK + hH$$

Sætningen gjælder saaledes for vilkaarlig valgte L, K, H . Vi vil forudsætte, at ikke alle tre er lik nul.

(Vælger vi særlig $L = 1, K = 0$ faar vi ligningen

$$aX_1 + bX_2 + cX_3 = 1$$

Da alle størrelser her er positive kan vi slutte at

$$\frac{1}{c} > X_1 + X_2 + X_3 > \frac{1}{a}$$

naar vi forudsætter at $a > b > c$.)

Lad os herefter forudsætte at størrelserne L, K og H er valgt slik at

$$L + kK + hH = 0$$

Da er ogsaa altid

$$aA + bB + cC = 0$$

Som vi ser kan ikke A, B og C ha samme tegn.

Som specialtilfælde faar vi formelen

$$a\xi_1 + b\xi_2 + c\xi_3 = 0$$

hvor ξ som før betegner $Y - kX$.

Da vi har forudsat, at bogstavrækken har uendelig mange γ , kan vi som nævnt forudsætte at

$$a > b > c.$$

Vi skal nu bevise, at den nye størrelse $(A + B)$ maa ha mindre talværdi end en av de tre tilsvarende størrelser i det foregaaende taltripel.

Det er indlysende, hvis A og B har modsat tegn. Vi skal derfor forudsætte, at A og B har samme tegn, heri indbefattet den mulighed, at en av dem kan være 0.

Lad os først forudsætte, at A og B begge er positive (eller 0). Da er C negativ, og vi faar:

$$b(A + B) < aA + bB = -cC$$

hvorav

$$|A + B| < \left(1 - \frac{c}{b}\right)C < |C|$$

Noiagtig samme resultat opnaar vi, naar A og B begge er negative (eller 0). Dermed er vor sats bevist.

Lad os nu med M_n' betegne maksimalværdien av talværdierne av størrelserne A , B og C i det n^{te} taltripel, og lad os studere rækken av de positive tal

$$M_1' M_2' M_3' \dots M_n' \dots$$

idet vi forutsætter, at algoritmen indeholder uendelig mange γ . Vi vet, at hvert tal i rækken er lik eller mindre end det foregaaende. Vi skal vise, at ikke alle led fra et vist av kan være like. Lad os først forutsætte, at bare et av leddene i det n^{te} taltripel har maksimalværdien M_n' . Da kan de to øvrige ikke senere opnaa denne værdi, selv om de skulde vokse. Paa den anden side maa det punkt, som har maksimalværdi før eller senere erstattes av et nyt punkt og da av ett med mindre talværdi end M_n' . Lad os saa tænke os, at to av leddene i det n^{te} taltripel har maksimalværdien M_n' . Ett av disse maa da før eller senere erstattes av et punkt med mindre M værdi end M_n' , hvorved vi er ført tilbage til forrige tilfælde. Likesaa behandles det tilfælde, hvor tre av leddene M i det n^{te} taltripel har maksimalværdien M_n' . Vi ser saaledes, at ikke alle leddene i vor række kan være like store fra et vist av. Men da maa vi kunne paavise et n , for hvilket

$$0 < M_n' - M_{n+1}' < \varepsilon$$

og det, hvor liten ε er valgt.

Lad os nu i dette n^{te} og $(n+1)^{\text{te}}$ taltripel opsoke de to punkter, som gir anledning til værdierne M_n' og M_{n+1}' . Lad det f. eks. være B og C , hvis talværdi da er M_n' og M_{n+1}' . Ved nu at danne differensen mellem B og C , hvis de har samme tegn, eller ved at danne summen, hvis de har motsat tegn, finder vi

$$0 < |LX + KY + HZ| < \varepsilon$$

hvor X , Y og Z er hele tal.

Herav ser vi, at L , K og H ikke kan være hele tal.

Sæt nu, at der eksisterte en heltallig relation

$$P + Qk + Rh = 0$$

Vi vilde da vælge $L = P$, $K = Q$ og $H = R$ og kunde da, hvis talparret k , h gav anledning til en bogstavrække med uendelig mange γ , bestemme tre hele tal X , Y og Z , saaledes at

$$0 < |PX + QY + RZ| < \varepsilon$$

hvor liten end ε var valgt. Men dette er umulig, da $|PX + QY + RZ|$ er heltallig.

Vi beregner først $\omega^2 = 0,1885 \dots$, idet vi nøier os med 4 decimaler og utfører saa algoritmen, idet vi medtar de »småa koordinater« x, y, z .

		x	y	z
	1,0000	1	0	0
	0,4343	0	1	0
	0,1885	0	0	1
"	0,5657	1	-1	0
	0,4343	0	1	0
	0,1885	0	0	1
γ	0,1314	1	-2	0
	0,4343	0	1	0
	0,1885	0	0	1
"	0,1314	1	-2	0
	0,2457	0	1	-1
	0,1885	0	0	1
γ	0,1314	1	-2	0
	0,0571	0	1	-2
	0,1885	0	0	1
γ	0,1314	1	-2	0
	0,0571	0	1	-2
	0,0571	-1	2	1
"	0,0743	1	-3	2
	0,0571	0	1	-2
	0,0571	-1	2	1
γ	0,0172	1	-4	4
	0,0571	0	1	-2
	0,0571	-1	2	1
γ	0,0172	1	-4	4
	0,0000	1	-1	-3
	0,0571	-1	2	1

Vi ser da at

$$0 = 1 - \omega - 3\omega^2$$

eller

$$3\omega^2 + \omega - 1 = 0$$

Dermed har vi bestemt en andengradslikning, hvori ω er rot.

Resten av bogstavrækken vil ikke indeholde γ , men en periodisk række av α og β .

Som et tredje eksempel nævner vi, at tallet $k = 0,683\dots$, som er rot i ligningen

$$k^3 + k = 1,$$

ikke kan være nogen kvadratisk irrationalitet, ogsaa av den grund, at tallene $1, k, k^2$ definerer bogstavrækken $\gamma\gamma\gamma\dots$, som indeholder uendelig mange γ .

Résumé.

Une Généralisation des fractions continues.

2 partie.

Nous avons donné dans la première partie une généralisation des fractions continues.

Nous étudions ici quelques problèmes d'une importance fondamentale sur cette généralisation:

1°. Nous savons que chaque paire des nombres k, h définit une série des lettres $(\alpha \beta \gamma \dots)$.

Peut-on inversement à chaque série des lettres donnée déterminer une paire des nombres k, h , et seulement une, définissant cette série?

2°. Si k, h définit une série des lettres contenant une finité des lettres γ , il existe une relation en nombres entières de la forme suivante:

$$P + Qk + Rh = 0.$$

Peut-on inversement prouver que chaque paire des nombres k, h , définissant une série des lettres, contenant une infinité des γ , ne permette pas une relation de cette forme?

Nous démontrons au § 2 le théorème suivant:

Il existe toujours une droite $y = kx, z = hx$, définissant une série des lettres dans laquelle les n termes premiers sont donnés.

Nous prouvons au § 3 que les fractions $\frac{Y}{X}$ et $\frac{Z}{X}$ de l'algorithme, défini par la paire des nombres k, h convergent vers k et h .

Nous étudions pour cette raison les grandeurs

$$\begin{aligned} \xi &= Y - kX \\ \eta &= Z - hX \end{aligned}$$

(voir fig. 6) en les ajoutant à notre algorithme (voir l'exemple pag. 7). Nous observons qu'un nombre η (ou ξ) peut être remplacé par un nombre plus grand, en allant d'un triple au suivant. Nous en voyons que notre algorithme, qui est sûrement le plus commode, quand il s'agit de déterminer des grandeurs d'une petite valeur de a, b et c , ne l'est pas, quand il s'agit de déterminer des grandeurs d'une petite valeur de ξ et η .

La définition de a , b et c est

$$a = x + ky + hz = \begin{vmatrix} 1 & k & h \\ X_1 & Y_1 & Z_1 \\ X_2 & Y_2 & Z_2 \end{vmatrix} \quad \text{etc.}$$

Nous démontrons* cependant le théorème suivant (voir fig. 7): Si tous les trois ξ du n -ième triple de notre algorithme sont plus petits que ω , les trois ξ du $(n+1)$ -ième triple y sont aussi.

Au § 4 nous supposons donnée une série des lettres infinie. Cette série définit des grandeurs X , Y , Z . Nous démontrons que $\lim \frac{Y}{X}$ et $\lim \frac{Z}{X}$ existent, et que ces valeurs définissent la série de lettres donnée.

Nous avons alors démontré le théorème suivant:

Il appartient à chaque série des lettres donnée une paire des nombres k , h , et seulement une, définissant cette série des lettres.

Nous étudions au § 5 le problème 2^o, en ajoutant ici à notre algorithme (voir pag. 15) les grandeurs:

$$\begin{aligned} A &= LX_1 + KY_1 + HZ_1 \\ B &= LX_2 + KY_2 + HZ_2 \\ C &= LX_3 + KY_3 + HZ_3 \end{aligned}$$

où L , K , H sont des nombres réels.

Nous observons que

$$aA + bB + cC$$

a la même valeur dans tous les triples puisque

$$(a-b)A + b(A+B) + cC = aA + bB + cC = L + kK + hH$$

Choisissons spécialement

$$L + kK + hH = 0$$

c'est-à-dire étudions un plan $Lx + Ky + Hz = 0$ contenant la droite $y = hx, z = hx$.

Nous démontrons que la grandeur nouvelle $(A+B)$ a une valeur numérique plus petite qu'une des trois grandeurs correspondantes du triple précédent. Nous étudions la série des nombres positifs:

$$M'_1 M'_2 \dots M'_n \dots$$

où M'_n désigne la valeur numérique maximale des trois termes A , B , C dans le triple n -ième.

Nous observons que

$$M'_n \geq M'_{n+1}$$

pour tous n et que

$$M'_n > M'_{n+1}$$

pour une infinité des nombres n .

Mais alors nous pouvons déterminer un nombre n pour lequel

$$0 < M'_n - M'_{n+1} < \varepsilon$$

c'est-à-dire il existe des nombres entiers X, Y, Z pour lesquelles

$$0 < |LX + KY + HZ| < \varepsilon$$

ce qui est impossible si L, K, H sont des nombres entiers. Nous en déduisons le théorème suivant:

Si la paire des nombres k, h définit une série des lettres, contenant une infinité des γ , il n'existe aucune relation en nombres entiers

$$P + Qk + Rh = 0$$

Nous mentionnons les exemples suivants:

1) Il n'existe pas une relation en nombres entiers:

$$Pf(1) + Q\varphi(1) + R\psi(1) = 0$$

où $f(1), \varphi(1), \psi(1)$ sont des nombres définis plus haut (voir partie 1, page 29 et partie 2, page 18), puisque les nombres

$$\frac{\varphi(1)}{f(1)}, \frac{\psi(1)}{f(1)}$$

définissent la série des lettres

$$\gamma\gamma\alpha\gamma\alpha\gamma\alpha\alpha\gamma\alpha\alpha\alpha\gamma\alpha\alpha\alpha\gamma\dots$$

contenant une infinité des γ .

2) Le nombre $k = 0,683\dots$, racine de l'équation $k^3 + k = 1$, ne peut pas être une irrationalité quadratique, parce que les nombres $1, k, k^2$ définissent la série $\gamma\gamma\gamma\dots$.

Nous obtenons ainsi au moyen de notre théorème une méthode nouvelle pour déterminer, si un nombre donné ω est racine d'une équation de la deuxième degré, ayant des coefficients entiers, ou non. Voir l'exemple à la page 19.

L'algorithme de Poincaré n'a pas ces deux qualités fondamentales, pas même la première. Il suffit de mentionner un exemple: $k = \frac{1}{100}$, $h = \frac{1}{100} \frac{\sqrt{5}-1}{2}$. On voit facilement que l'algorithme de Poincaré ne change pas si l'on remplace k et h par $k' = \frac{1}{90}$, $h' = \frac{1}{90} \frac{\sqrt{5}-1}{2}$. Il en

est de même pour l'algorithme de Jacobi après une remarque de Stieltjes. Voir »Correspondance d'Hermité et de Stieltjes«, Tome II (p. 11, 23, 389).

Je cite ici quelques phrases intéressantes de cette correspondance:

»L'algorithme de Jacobi qui a appelé votre attention s'offre immédiatement à l'esprit, c'est l'extension toute naturelle, à trois nombres, du procédé élémentaire par la recherche du plus grand commun diviseur entre deux nombres. Mais je crois, dans cette circonstance, l'analogie trompeuse.« (Hermite, 1889).

»Vous m'avez convaincu complètement qu'il faut abandonner l'analogie qui conduit à l'algorithme de Jacobi. En étudiant, au point de vue arithmétique, l'algorithme de Jacobi, j'avais vu aussi se présenter bien des difficultés; ainsi, par exemple, dans le cas des fractions continues, la série des quotients incomplets (qui n'est assujettie à aucune condition) détermine toujours un rapport déterminé, mais il n'en est pas ainsi dans l'algorithme de Jacobi. C'est là une circonstance bien embarrassante et qui avait déjà beaucoup ébranlé ma confiance.« (Stieltjes, 1890).

»La recherche des fractions $\frac{P'}{P}$, $\frac{P''}{P}$ qui approchent le plus de deux nombres donnés n'a cessé, depuis plus de 50 ans, de me préoccuper et aussi de me désespérer.« (Hermite, 1894).

MØRE FYLKES ANTROPOLOGI

AV

HALFDAN BRYN

MED 10 KARTER, 54 TABELLER OG 35 TEKSTFIGURER
(MED RESUME PAA NORSK, ENGELSK OG TYSK)

(VIDENSKAPSELSKAPETS SKRIFTER. I. MAT.-NATURV. KLASSE 1920. No. 7)



KRISTIANIA

I KOMMISSION HOS JACOB DYBWAD

1920

Fremlagt i fællesmøtet den 3. oktober 1919 ved prof. K. E. Schreiner.

Indholdsfortegnelse.

Hovedavsnit I: Indledning.	Side
Beliggenhet, størrelse, inddeling, befolkning	1
Hovedavsnit II: Legemsbygning.	
Legemshøiden	6
Legemsproportioner	17
1. Hodet	17
2. Kropslængde	19
3. Favnevidden	21
4. Ekstremiteterne	22
5. Siddehøiden	24
6. Brystkassens omfang	25
7. Tabel over forskellige kroppsproportioner	26
Hovedavsnit III: Pigmentering.	
Haarfarven	27
Øinene	35
Index nigrescens Collignon	40
Hudfarven	41
Korrelationsforhold mellem haarfarve, øienfarve og hudfarve	43
Hovedavsnit IV: Hodet.	
Hodets bredde	56
Hodets længde	58
Index cephalicus	59
Om hyppighetskurver og tydingen af dem	66
Hodetyper	71
Smale og brede hoder	74
Hodets høide	82
Index verticalis-longitudinalis	83
Hovedavsnit V: Ansigtet.	
Den morfologiske ansigtshøide	85
Den største ansigtsbredde	85
Den morfologiske ansigtsindeks	86
Næsen	91
1. Næsens bredde og høide	91
2. Konkave næser	94
3. Konvekse næser	96
4. Den retryggede næse	97
5. Den bølgeformede næse	99
Hovedavsnit VI: Korrelationsundersøkelser.	
Vekselforhold mellem legemshøide og hodeform	101

	Side
Hovedavsnit VII: Møre fylkes bastarder	107
Hovedavsnit VIII: Den brachycephale urtype	122
Hovedavsnit IX: Militær tjenstdygtighed	132
Hovedavsnit X: Speciel antropologi.	
Nordmøre sorenskriveri	135
Romsdals sorenskriveri	137
Nordre Søndmøre	138
Søndre Søndmøre	139
Resumé paa norsk, engelsk, tysk	144
Litteratur	150

HOVEDAVSNIT I.

Indledning.

Beliggenhet, størrelse, inndeling, befolkning.

Møre fylke eller Romsdals amt, som det kaldtes indtil 1919, ligger paa vestkysten av Norge.

Det grænser mot syd til Sogn og Fjordanes fylke, og til Oplands fylke, mot nord og øst til Sørtrøndelags fylke.

Paa kyststrækningen naar det sydover like til Städt, og mot nord til Trondhjemsleden.

Flateindholdet er 15 040 □ km.

Indbyggerantallet var ved sidste folketælling 118 900. Det er altsaa med hensyn til folkemængde det femte største fylke i Norge.

Det er et overordentlig interessant og naturskjønt stykke land. Med hensyn til naturscenerier overgaaes det neppe av noget andet fylke. Jeg behøver bare at minde om Hjørundfjord, Geirangerfjord, Romsdalsfjorden, Eikesdalen og Sundalen, som alle sammen er bekjendte for sin naturskønhed og sin vildhet. Men Møre fylke er ogsaa i denne henseende rikt paa motsætninger. Fanestranden ved Molde, Surendalen, Stangvik, Søholt er skønne paa en helt anden maate. Her er naturen ganske anderledes mild og rik. Her støter man paa en frodighet som maa forbause paa saa nordlige breddegrader. Beskyttet av de høie fjelde mot de kolde nordlige vinde vokser her frugter som ellers horer hjemme i Syd-Norge eller kanske endnu længer mot syd. —

Fra kysten skjærer overalt fjordene sig dypt ind i landet. Mange steder hæver fjeldene sig saa at si ret op fra strandbredden. Det blir derfor ikke her megen plads for menneskelige boliger. Men hvor der er en liten grøn flek, der har ogsaa folket slaat sig ned. Det ser mange steder ut, specielt i Søndmøre, som om husene er fastklistret til de bratte fjeldvægge. Stenskred og sneskred er her saa almindelig at man flere steder finder husene anbragt under klippevægge, slik at skredene gaar over hustakene. Den kan ikke ha stillet store krav til komfort, den befolkning som har slaat sig ned her. Den maa ha hat vanskelig for at finde

plads andensteds, naar den kan ha fundet paa at slaa sig ned paa en saa karrig jordbund.

Men kommer man saa fra disse trange fjorde længer ut mot havet, saa blir ogsaa strandbreddene større, der blir mer jord til dyrkning, og man finder her mange steder meget veldyrkede gaarde, om de end overalt er smaa, sammenlignet med østlandske forhold.



Fig. 1.

Kommer man helt ut til skjærgaarden, saa blir bebyggelsen meget tettere. Paa en lang række av øer, som strækker sig like fra Stadt og op til Trondhjemsfjordens indløp, har menneskene tidlig fundet gode bopladser. Ikke alene har jorden været lettere at dyrke her, — havet har ogsaa kastet saa meget av sig at bebyggelsen kunde bli ganske tæt, uten fare for overbefolkning.

Fra bunden av de dype fjorde fører næsten overalt dalfører eller gamle færdselsveie over til Østlandet. I den sydligste og vestligste del av fylket, i Søndre Søndmøre, der findes dog ingen saadanne forbindelsesveie med Østlandet. Jo længere man kommer nordover, jo bedre blir forbindelsen med Østlandet. Allerede i bunden av Geirangerfjorden har

man en saadan gammel forbindelseslinje (man kan nemlig ikke kalde det vei) med Østlandet. Og fra Romsdalen, Sundalen og Surendalen fører jo fra gammel tid meget trafikerte forbindelsesaarer over til Østlandet og Trøndelagen. Og dette har hat en meget merkbar indflydelse paa folkeblanding, som vi senere vil faa se.

Ute ved kysten derimot har samfærdselen gaat sine egne veie. Der har man været mere uafhængig. Sjøveien har man kunnet komme hvor man har lystet. Men det er paa den anden side meget merkbart at

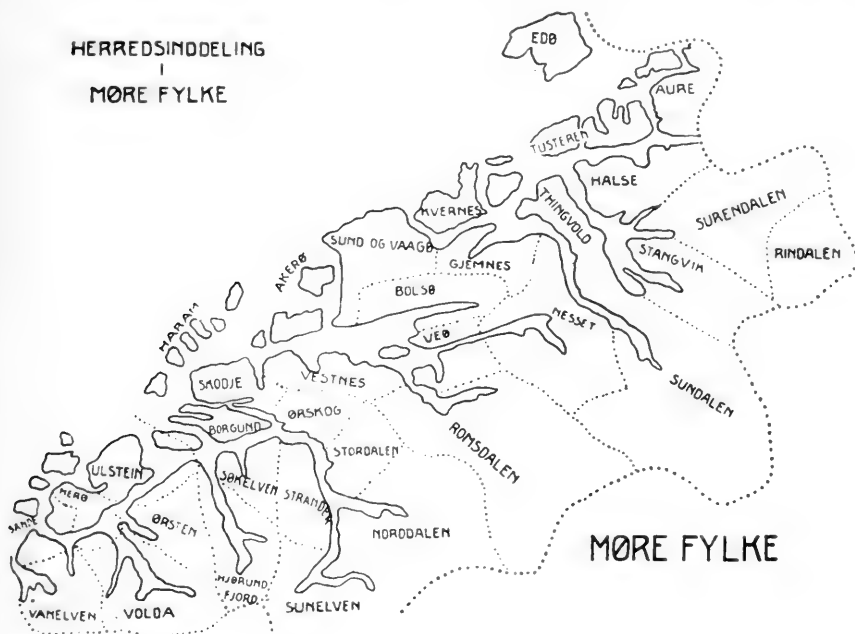


Fig. 2.

befolkningen her har holdt sig til sine likesindede ute ved kysten. Der har neppe nogen gang gaat nogen nævneværdig folkestrøm fra kysten indover fjordene. Det har ikke kystbefolkningen følt nogen trang til. Derimot har der nok altid gaat en strøm fra dalene og de indre fjorde utover mot kysten.

Her ute har saa de to strømretninger krydset hverandre. Ogsaa det kan man let merke ved studiet av folkeblandingen. Derfor er befolkningen den dag idag særlig ren i bunden av de dype fjorde samt i Søndre Søndmøre, som nemlig ikke har hat nogen forbindelse med Østlandet.

At Møre fylke har været bebygget i den ældre stenalder, derom er vel nu ikke arkæologerne i tvil. Men fundene i Møre fylke fra denne tidsperiode er endnu meget sparsomme. Fra den yngre stenalder har man derimot i Møre fylke talrige fund. Fra den del av Møre fylke som i

offentliggjorde han i 1909: »Antropologiske studier vedrørende den nordenfjeldske befolkning«. Han betegner selv disse undersøkelser som rent foreløbige. De omfattet ogsaa kun et litet faatal individer i tilsammen 9 herreder.

Endelig har jeg git en rent foreløbig oversigt over de antropologiske forhold i Møre fylke i min avhandling »Trøndelagens Antropologi«.

Hvad der hittil foreligger, er altsaa overmaade sparsomt. Jeg finder det derfor ogsaa overflødig her at komme nærmere ind paa disse tidligere undersøkelser.

De undersøkelser som her refereres, er utført i aarene 1913—1918, dels paa sessioner, dels paa ekserserpladser og fæstninger.

Samtlige undersøkte er mænd i 21 à 22 aars alderen. Saavel indsamlingen av det benyttede materiale, som bearbejdelsen av det, er utført med stipendium av Nansenfondet.

HOVEDAVSNIT II.

Legemsbygning.

Legemshøiden.

At tale om en gjennemsnittlig legemshøide for Møre fylke er nærmest meningsløst, ialfald av liten interesse. Ti det som er karakteristisk i denne henseende for Møre fylke, det er netop den sterkt vekslende legemshøide i de forskjellige herreder. Inden de forskjellige herreder veksler legemshøiden fra 167.0 cm. til 174.6 cm.

For hele Møre fylke er den gjennemsnittlige legemshøide 170.8 cm.

Den gjennemsnittlige legemshøide i de 4 sorenskriverier er følgende:

Søndre Søndmøre . . .	168.1	cm.
Nordre Søndmøre . . .	170.9	»
Romsdal	171.4	»
Nordmøre	172.3	»

I endel herreder i Søndre Søndmøre (Ulstein, Sandø, Herø og Van-elven) finder man en med hensyn til legemshøiden meget karakteristisk befolkning, idet legemshøiden kun er 167 til 169 cm. En befolkning med saa liten gjennemsnittshøide findes kun faa steder i Norge.

Men paa den anden side finder man i Nordmøre, specielt langs hele Sundalsfjorden, fra Sundalen til Kvernes, en meget høivoksen befolkning, med en gjennemsnittlig legemshøide av 173 til 174 cm. Naar undtages paa Fosenhalvøen, saa finder man neppe i hele Skandinavien et distrikt av tilsvarende størrelse med saa stor gjennemsnittlig legemshøide.

Mellem disse to yderligheter ligger saa gjennemsnittshøiden i samtlige øvrige herreder.

Med hensyn til legemshøidens gjennemsnittlige størrelse i de forskjellige herreder henviser jeg til tabel 1 og medfølgende kart.

Det vil av dette kart med lethed sees at der i Søndre Søndmøre er saa at si et utstraalingscentrum for liten legemshøide.

Overgangen fra Søndre Søndmøres lave befolkning til de øvrige sorenskriveriers høie befolkning er næsten braa. Det er jo ikke lang kyst-

strækningen fra Ulstein i Søndre Søndmøre til Sund herred i Romsdal. Men paa denne korte strækning er befolkningen vokset fra 167 cm. til 174 cm. Disse tal svarer jo omtrent til ytergrænserne for legemshøiden i hele Europa, naar man da ikke tar lapperne med.

Man spør uvilkaarlig: Hvad kan aarsaken være til denne store forskjel i legemshøiden hos bygdelag som bor hinanden saa nær, og som lever under saa ensartede livsvilkaar?

Vel er det en kjendsgjerning at livskaarene har en mægtig indflydelse paa legemshøiden. Men her er jo livskaarene saa helt ensartede. Det er vel ikke mulig at paastaa at befolkningen i Ulstein med hensyn til livsvilkaar er ugunstigere stillet end befolkningen i Sund og Kvernes. Begge steder er vel fiskeri hovednæringen. Nogen særlig rigdom findes ikke i Sund eller Kvernes; men heller ikke er befolkningen i Ulstein det ringeste fattigere. Der er i det hele tat ingen anden forklaring mulig end at befolkningen eller ialfald en større del av befolkningen i Ulstein maa være av en anden etnisk oprindelse end befolkningen i Sund, Akerø og Kvernes.

Man kunde til nød tænke sig, at livskaarene i de indre fjordbygder i Søndmøre og i Nordmøre (Øksendalen, Sundalen, Geiranger, Stordalen, Sunelven o. s. v.) kunde være saa karrige at de kunde ha en nedsættende virkning paa legemshøiden. For her skal jo befolkningen leve av jorden, og den er saamen sparsom nok herinde. Men saa viser det sig at legemshøiden hos befolkningen i disse fjordbygder tvertimot er meget større end ute ved kysten i Søndre Søndmøre.

Saa man blir nok ogsaa her nødt til at ty til den samme forklaring: forskjelligartet etnisk oprindelse av større eller mindre dele av befolkningen.

Stort set kan man si, at der er to forskjellige strømsætninger som gjør sig gjældende med hensyn til legemshøiden i Møre fylke.

Fra Søndre Søndmøre gaar der nordover langs kysten og indover fjordene en strøm som virker nedsættende paa legemshøiden. Men den møtes aabenbart av en meget kraftigere strøm, som gaar i motsat retning, og hvis virkning er hævnning av legemshøiden. Denne sidste strøm kan man følge til bunden av de dype fjorde i Nordmøre, Romsdal og Søndmøre. Den kommer tilsynelatende fra de indre dele av landet. Den maa ogsaa være meget kraftigere end den anden. Ti til trods for at den anden strøm optrær meget koncentrert, likesom samlet nede i Søndre Søndmøre, saa mister den med engang sin kraft straks den kommer utenfor dette omraade. Man kan bare saavidt spore dens virkning i de nærmeste distrikter i Nordre Søndmøre. Dermed er dens kraft brutt.

Tabel 1.

Legemshøiden hos 21-aarige mænd i Møre fylke.

I. Søndre Søndmøre sorenskriveri.		III. Romsdals sorenskriveri.	
Sande	167.9	Sund	174.6
Herø	168.1	Akerø	174.4
Ulstein	167.0	Molde	170.2
Vanelven	168.4	Bolsø	171.3
Volda	169.6	Vestnes	172.4
Ørsta	170.3	Romsdal og Vold	169.2
		Veø	172.5
		Neset	172.8
II. Nordre Søndmøre sorenskriveri.		IV. Nordmøre sorenskriveri.	
Aalesund	170.9	Kvernes	173.6
Borgund	169.8	Edø	172.7
Haram	170.7	Kristiansund	170.8
Skodje	168.9	Gjemnes	172.5
Sokelven	172.4	Halse	172.3
Ørskog	172.9	Tustern	172.5
Stranden	172.5	Tingvold	172.8
Stordalen	172.0	Sundalen	173.2
Sunelven	171.6	Stangvik	172.4
		Surendalen	172.1
		Rindalen	170.6
		Aure	173.1



Fig. 4. Legemshøiden i Møre fylke.

Sort: 167.0—168.9 cm., skraffert 169.0—170.9 cm., prikket 171.0—174.9 cm.

Hovedindtrykket med hensyn til legemshoiden blir derfor for hele fylkets vedkommende, at man staar overfor en meget hoivoksen befolkning, som kun i fylkets sydvestlige hjørne blir sterkt opblandet med en lavvoksen befolkning. Denne sidste har kun i ringe grad evnet at gjøre sin indflydelse gjældende utenfor Søndmøre sorenskriveri. —

Paa tabel 2 har jeg ordnet legemshoiderne serievis for hver cm. og gruppevis for hver 3 og 5 cm. for Søndmøre, Romsdal og Nordmøre, samt for hele Møre fylke.

Indholdet av denne tabel er illustreret gjennom kurver paa fig. 5.

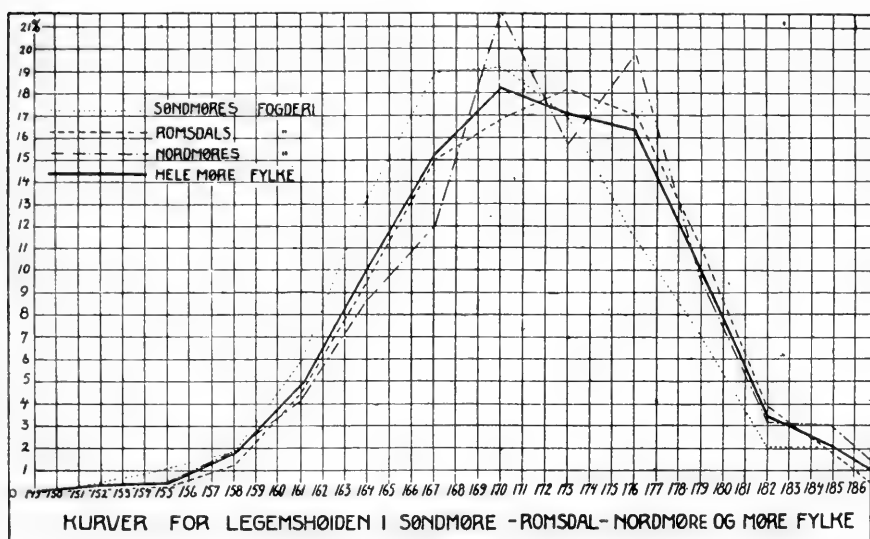


Fig. 5.

Det vil heraav sees at kurven for Romsdals sorenskriveri paa det nærmeste falder sammen med kurven for hele Møre fylke. Begge disse kurver har 2 spidser. Den ene av disse spidser er fælles for begge kurver og falder paa legemshoiden 176 cm. Den anden spids falder for Romsdal sorenskriveris vedkommende paa hoide 173, for Møre fylkes vedkommende paa hoide 170. Kurven for Nordmøre sorenskriveri har ogsaa 2 spidser, som er meget utpræget. Ogsaa her falder den ene spids paa 176 cm. Den anden spids falder paa legemshoide 170, er altsaa fælles for Nordmøre og hele Møre fylke.

Kurven for Søndmøres 2 sorenskriverier har ingen utprægede spidser, har i hoiden antydning til en spids ved legemshoide 170.

Hvorledes skal nu disse kurver tydes?

Betyr de nævnte spidser noget, eller er de fremkommet ved et spil av tilfældigheter?

Tabel 2.

Legemshøiden for Søndmøre, Romsdal og Nordmøre samt for hele Møre fylke ordnet i serier.

A. Absolute tal.

148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	
								3	1	1	1	3	2	9	8	8	12	15	11	20	Søndm.bygder
									1		1			2	1	4	3	1	3	2	Aalesund
								3	2	1	2	3	2	11	9	12	15	16	14	22	Hele Søndmøre
1				1				2	1	5	4	8	10	15	22	18	29	27	38	43	Romsdal
							1			3	1	2	4	8	6	11	13	14	12	15	Nordmøre
1				1			1	5	3	9	7	13	16	34	37	41	57	57	64	80	Hele Møre

169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	
9	12	19	13	17	10	8	13	9	10	5	5	1	3		3	1	1				Søndm.bygder
3	4	6	2	3	1	2						1	1			1					Aalesund
12	16	25	15	20	11	10	13	9	10	5	5	2	4		3	2	1				Hele Søndmøre
47	39	35	46	43	42	38	47	38	33	23	24	10	10	8	5	4	3	3	2	1	Romsdal
19	32	23	23	15	16	20	28	19	11	16	6	9	2		4	4	2	1			Nordmøre
78	87	83	84	78	69	68	88	66	54	44	35	21	16	8	12	10	6	4	2	1	Hele Møre

B. Gruppeserier for 3 cm.-grupper angit i absolute tal og procent.

148-150	151-153	154-156	157-159	160-162	163-165	166-168	
Antal			3	5	16	36	Hele Søndmøre
Procent			1.09	1.8	5.8	13.1	
Antal	1	1	2	10	33	69	Romsdal
Procent	0.14	0.14	0.28	1.4	4.5	9.6	
Antal			1	4	14	30	Nordmøre
Procent			0.41	1.8	4.1	8.7	
Antal	1	1	6	19	63	135	Hele Møre
Procent	0.07	0.07	0.44	1.4	4.7	10.0	

169-171	172-174	175-177	178-180	181-183	184-186	187-189	
Antal	53	46	32	20	6	6	Hele Søndmøre
Procent	19.2	16.9	11.6	7.2	2.2	2.2	Antal 275
Antal	121	131	123	80	28	12	Romsdal
Procent	16.9	18.2	17.0	11.2	3.9	1.7	Antal 727
Antal	74	54	67	33	11	10	Nordmøre
Procent	21.6	15.8	19.8	9.6	3.2	3.0	Antal 340
Antal	248	231	222	133	45	28	Hele Møre
Procent	18.2	17.1	16.5	9.9	3.3	2.1	Antal 1342

Tabel 2 (fortsat).

C. Gruppeserier for 5 cm.-grupper angit i absolute tal og procent.

		155—159	160—164	165—169	170—174	175—179	180—184	185—189	
		8 2.9	37 13.4	79 28.8	87 31.4	47 17.0	14 3.7	3 1.1	Søndmore 275
I 0.14	I 0.14	12 1.65	73 10.0	184 25.3	225 30.9	179 24.8	57 7.8	13+2 1.7	Romsdal 727
		5 1.4	31 9.1	73 21.5	109 32.0	94 27.9	21 6.2	7 2.1	Nordmore 340
		25 1.9	141 10.5	336 25.0	341 25.4	320 23.9	92 6.9	23 1.7	Hele Møre fylke 1342

Jeg har allerede for i min avhandling om »Trøndelagens Antropologi« gjort opmærksom paa at disse uregelmæssigheder ved kurverne for legemshøiden neppe kan bero paa tilfældigheder. De maa ha en dypere årsak. Av tre grunde mener jeg det.

For det første gaar de samme spidser igjen fra aar til andet. Det vilde dog være besynderlig om de samme tilfældigheder skulde indtræffe paany aar efter aar.

Dernæst optræder de samme spidser ogsaa ved undersøkelser av befolkningen i andre fylker. De har en forskjellig størrelse, alt efter den befolkning som undersøkes.

For det tredje finder man ogsaa tilsvarende spidser paa kurverne for hodets længde-bredde indeks.

Som regel er det tre spidser man stadig finder igjen. Undertiden kan den ene være stor og fremtrædende, undertiden en anden. Dette er forskjellig i de forskjellige fylker, men er i et og samme fylke uforanderlig fra aar til andet. Den ene av disse spidser falder paa høide 176 eller deromkring. Den anden spids falder paa 168. Den tredje har en fluktuerende beliggenhet. Dens beliggenhet er avhengig av de to andre. Hvis de to andre spidser er like store og omfatter like stort procenttal av individer, da finder man som regel den tredje spids paa 172 cm.

Hvis der derimot er stor forskjel paa det antal individer som hver av de andre spidser repræsenterer, da vil ogsaa den tredje spids faa en anden beliggenhet og bli mindre fremtrædende.

Jeg tror av de her nævnte grunde at det ikke er mulig at komme forbi den kjendsgjerning, at disse spidser betyr noget. Og jeg tror ikke at der er nogen anden forklaring mulig end den, at disse spidser, direkte eller indirekte, er fremkaldt av to eller flere etnisk forskjellige grundtyper inden vor befolkning. Hvorvidt disse spidser ogsaa svarer til den

for disse grundtyper specifikke legemshoide eller er et krydsningsfænomen, er et helt andet spørgsmål, som jeg ikke her vil komme ind paa. Der kan jo muligens i tidens løp ved krydsning av de to urtyper være opstået en tredje genotype. Herom fortæller vistnok ikke kurven for legemshoiden noget; men der er andre ting (som f. eks. de melerte øine) som taler herfor. Og derfor vil jeg heller ikke benegte muligheden av at disse spidser paa kurverne for legemshoiden kan være fremkaldt delvis av en saadan ny genotype.

R. LIVI mener vistnok at han gennem sine teoretiske betragtninger i Antropometria militare har gjort ende paa den her fremholdte opfatning av de nævnte spidsers betydning. »Damit ist diese seit lange in der anthropologischen Literatur verbreitete Geschichte aus der Welt geschafft«, siger han. — AMMON har i sin »Antropologie der Badener« uten videre akceptert denne Livis lære.

AMMONS lære grunder sig i sidste instans paa den feilagtige forudsætning, at plus- og minus-avvikerne nedarver sin legemshoide til sit avkom. Han uttrykker sig herom saaledes (side 109 og 110): »Sehen wir die durch das Gemenge entstandene Kurve an, die in Fig. 8 wiederholt und zwar jetzt dick ausgezogen ist. Die beiderseits den Scheitelpunkten nahestehenden Individuen können sich verbinden und werden dann Kinder erzeugen, die der mittleren Abart, jetzt gekennzeichnet durch die Einsenkung des Scheitels, mehr oder weniger gleichen, und dadurch wird in der folgenden Generation die Mitte der Kurve wieder etwas in die Höhe rücken. Die an den äußersten Ausläufern der Gemengekurve befindlichen Individuen können sich sowohl mit ihresgleichen, als mit allen übrigen, d. h. mit mittleren und mit äußersten der entgegengesetzten Seite paaren. Nur im ersten dieser drei Fälle ist Aussicht, daß wieder ähnliche Individuen entstehen. Die Paarungsmöglichkeiten bedingen die Wahrscheinlichkeit der Verbindungen, und da ist es denn augenfällig, daß die äußersten Individuen nur *geringe* Wahrscheinlichkeit haben, sich mit ihresgleichen zu paaren, weil die mittleren und entgegengesetzt-äußersten, die sie zur Verfügung haben, zusammen weitaus die größte Zahl ausmachen. Es wird also eine geringere Zahl von äußersten Individuen in der nächsten Generation zum Vorschein kommen.

Bei der Paarung äußerster und mittlerer Individuen entstehen vorwiegend *mittlere* verschiedener Grade, bei der Paarung entgegengesetzt-äußerster wiederum *mittlere*. Alles wirkt sonach darauf hin, durch die Kreuzung eine Verschmelzung des Gemenges zu Stande zu bringen. Die mittleren Individuen werden von Generation zu Generation häufiger, die äußersten müssen entsprechend abnehmen. Das heißt, der gesenkte Scheitel

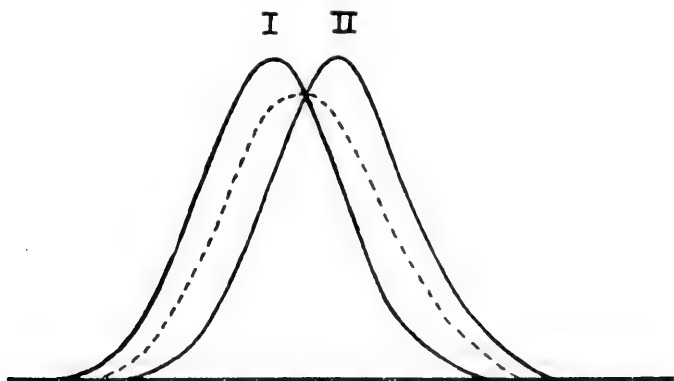


Fig. 6.

Kurven for et hvilket som helst træk hos to typer I og II samt for blandingen av de to typer (den punkterte linje).

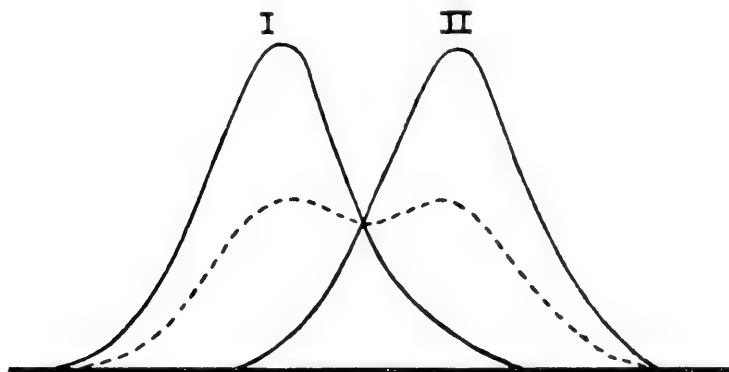


Fig. 7.

Kurven for et hvilket som helst træk hos to meget forskjellige typer I og II. Blandingskurven faar i dette tilfælde to topper (den punkterte linje).

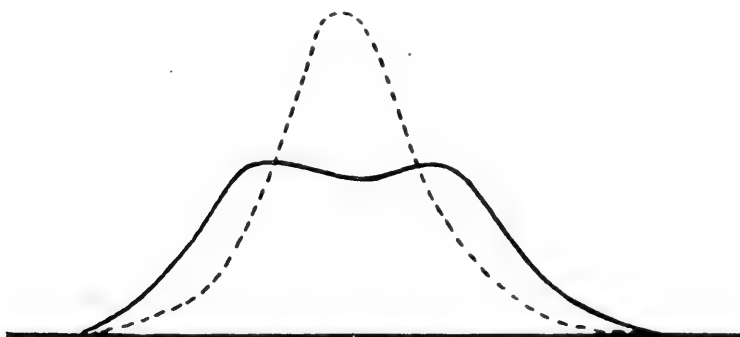


Fig. 8.

Den totoppepede kurve hos en blanding blir ved indtrædende krydsning av de to typer atter høi med en eneste top (Ammon).

erhebt sich wieder, und da, wo die beiden Höcker der Gemeengekurve waren, bilden sich Einbiegungen, wie dies in Fig. 8 die gestrichelte Kurve ersehen läßt.

Die Kreuzung strebt darnach, die Individuen mehr und mehr um einen *mittleren* »Typus« zusammenzudrängen, die erheblicheren Abweichungen seltener zu machen. Die individuelle Variabilität und die Rückschläge wirken diesem Streben entgegen und es muß mit der Zeit ein *Beharrungs-zustand* eintreten. Wenn wir annehmen, daß die Gemeengekurven, von denen wir ausgingen, nämlich I und II in den Figuren 6 und 7, einen Beharrungszustand darstellten, so wird die allmählich neu sich bildende Kurve der *Kreuzung* in Fig. 8 eine Ähnlichkeit mit den ursprünglichen Kurven gewinnen. Nur wird der Unterschied bestehen bleiben, daß die neue Kurve auf der Abscissenaxe einen längeren *Spielraum* hat, da immer wieder einzelne Rückschläge vorkommen müssen. Solange also nicht die natürliche Auslese beschränkend eingreift, bleibt der weite Spielraum erhalten. Die Kurvenäste verlaufen jedoch beiderseits ganz nahe an der Abscissenaxe und zwar um zu *näher*, je *seltener* die äußersten Individuen bereits geworden sind.«

AMMONS lære hviler altsaa paa den opfatning, at plus- og minus-avvikerne nedarver sine erhvervede eiendommeligheter til sit avkom, og at man ved krydsning av avvikere av forskjellige genotyper vil faa et avkom hvis legemshøide ligger mellem begge forældrepars. Dette staar jo helt i strid med den moderne arvelighetslære, ifølge hvilken avkommet av alle avvikere altid viser en tendens til at nærme sig tilbage til den legemshøide som er typisk for arten (racen). Jeg tror i ethvert fald at det vilde være en stor feil at gaa ut fra som givet, som Ammon siger: »daß in den meisten Fällen keine andere Annahme möglich bleibt, als daß eben der Zufall sein Spiel getrieben hat«.

Jeg mener at det vil være rigtigst at ha de her paaviste uregelmæssigheter ved kurven for legemshøiden i erindring. Muligens kan de fortsatte undersøkelser av vor befolkning gi os forklaringen paa disse uregelmæssigheter.

Hvis jeg deler mit materiale i 3 grupper efter legemshøiden, saaledes at jeg regner for smaa alle de hvis legemshøide er under 169 cm., for middels alle hvis legemshøide er fra 169 til og med 174 cm., som store alle med legemshøide over 175 cm., da faar jeg den gruppering som fremgaar av tabel 3:

Tabel 3.

	Smaa	Middels	Store
Søndmøres sorenskriveri . . .	40.6	36.1	23.2
Romsdals sorenskriveri . . .	31.0	35.1	34.6
Nordmøres sorenskriveri . . .	27.0	37.4	35.9
Hele Møre fylke	31.9	35.3	32.3

Denne tabel er jo meget talende. Den viser med stor tydelighet hvorledes antallet av smaa folk er jevnt tiltagende fra Nordmøre sydover til Søndmøre. Fra kun 27.0 pct. i Nordmøre vokser antallet til 31.0 pct. i Romsdal og videre til 40.6 pct. i Søndmøre. En nøiere undersøkelse av forholdene viser, som jeg allerede har nævnt, at det er i Søndre Søndmøre den smaaavoksne type har sit hovedtilholdssted.

Mens forholdet mellem smaa og store i Søndmøre er som $\frac{40.6}{23.2} = 1.75$, saa er forholdet i Nordmøre som $\frac{27.0}{35.9} = 0.75$.

Tabel 4.

Procenttal av legemshøiden ordnet i 5-talsgrupper for Søndmøre, Romsdal, Nordmøre og for hele Møre fylke. Under hver gruppe er anført de tilsvarende tal for det län i Sverige som har nærmest tilsvarende tal.

	145—149	150—154	155—159	160—164	165—169	170—174
Søndmøre			2.9	13.4	28.8	31.4
Vesterbotten			2.7	13.7	28.9	30.4
Romsdal	0.14	0.14	1.65	10.0	25.3	30.9
Stockholm		0.40	2.0	10.9	25.3	29.5
Nordmøre			1.4	9.1	21.5	32.0
Bohuslän	0.1	0.1	1.6	7.9	22.1	33.0
Møre fylke			1.9	10.5	25.0	25.4
Dalarne			1.3	10.9	25.8	32.8

	175—179	180—184	185—189	190—194	195—199
Søndmøre	17.0	3.7	1.1		
Vesterbotten	18.3	4.9	0.8	0.2	
Romsdal	24.8	7.8	1.7	0.14	0.14
Stockholm	21.6	8.1	1.8	0.4	
Nordmøre	27.9	6.2	2.1		
Bohuslän	25.5	8.1	1.5	0.2	
Møre fylke	23.9	6.9	1.7		
Dalarne	20.3	7.2	1.5	0.2	

Blandt 1342 mand fandtes én paa 148 cm. og én paa 198 cm.

I Nordmøre og Romsdal soreskriverier fandtes blandt 1067 mand 31 med en høide over 184 cm. = 3.05 pct.

I Baden fandtes blandt 6800 mand kun 17 med en tilsvarende legemshøide \geq 0.25 procent.

I hele Sverige fandtes blandt 44939 mand av samme alder 824 mand som var over 184 cm. høie \geq 1.83 procent.

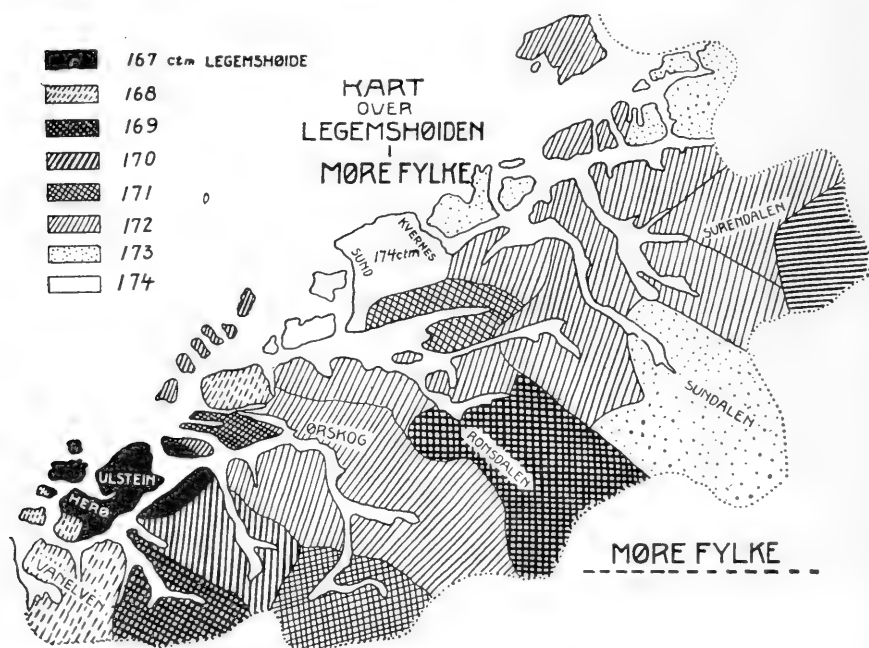


Fig. 9.

Paa tabel 4 har jeg gjort et sammendrag av tabel 2. Jeg har her anført procenttallet for legemshøiden i 5-talsgrupper. Sammenligner man nu de av mig fundne tal med hvad der ifølge *Anthropologia suecica* er fundet i forskjellige län i Sverige, vil man se følgende: Tallene for Søndmøre svarer til tallene for Vesterbotten län i Sverige. Avvikelserne maa karakteriseres som yderst uvæsentlige, især naar man tar i betragtning de smaa tal som man har at gjøre med i Søndmøre.

Som man vil erfare i et følgende avsnit, er likheten mellem Søndmøre og Vesterbotten län ogsaa i en anden henseende, nemlig med hensyn til pigmenteringsgraden, ganske slaaende.

Naar man paa basis av den begge steder fundne pigmenteringsgrad regner ut den sandsynlige størrelse av den lyse og av den mørke grundblok, da finder man i Søndmøre forholdet mellem blokkene som 78.7 : 21.3.

I Vesterbotten findes forholdet at være som 76.7 til 23.3 (se Anthr. suec. p. 159).

Den gjennemsnittlige legemshøide for Vesterbotten er 170.28. For Søndmøre er den 170.1.

Likheten er i alle disse tre henseender slaaende, saa slaaende, at man fristes til at tro at muligens ogsaa folkeblandingen kan være av samme beskaffenhet. Begge steder er naturligvis den lyse blok den samme, — derom er vel ingen i tvil. Men meningene kan selvfølgelig være delte om hvorvidt ogsaa den mørke tilblending er den samme. De her nævnte kjendsgjæringer taler ialfald for, at de to grundtyper som er blandet, med hensyn til legemshøide maa ha været temmelig ens begge steder.

I Romsdals sorenskriveri er procenttallet i de forskjellige 5-talsgrupper et helt andet end i Søndmøre. Det län i Sverige som svarer nærmest til Romsdalen, er Stockholm. Legemshøiden for Stockholm er 171.32 cm., i Romsdals sorenskriveri (Romsdals bataljon) er den 171.4 cm.

Nordmøre sorenskriveri svarer nærmest til Bohuslän. Ogsaa her er avvikelserne kun smaa og ubetydelige. Legemshøiden for Bohuslän er 172.14 cm., for Nordmøre sorenskriveri 172.3 cm. Bohuslän er et av Sveriges »lyseste« län, likesom Nordmøre er et av Norges »lyseste« sorenskriverier. Den lyse blok er en liten smule større i Bohuslän end i Nordmøre.

For hele Møre fylke svarer grupperingen av legemshøiderne nærmest til Dalarne i Sverige. Den gjennemsnittlige legemshøide i Dalarne er 170.76, i Møre fylke er den 170.8.

Den lyse blok er i Møre fylke noget mindre end i Dalarne, resp. 85.7 og 78.7. Det synes av mine undersøkelser over haarfarven at fremgaa at der i hele Møre fylke er et forholdsvis stort antal av sorthaarede, betydelig større end man finder nogensteds i Sverige.

Det ligger nær at tro, at det er denne sorthaarede blok som fremkalder den her nævnte forskjel paa blokkernes (den lyse og den mørkes) størrelse i Sverige og i Møre.

Proportioner.

1. Hodet.

Jeg har i foregaaende avsnit git en fremstilling av legemshøidens forhold i Møre fylke.

Jeg skal i dette avsnit gi en kort fremstilling av de enkelte legemsdeles størrelse.

Et nøiagtig kjendskap hertil spiller i den moderne antropologi en stor rolle.

Det er i de senere aar av en række forskere paavist at legemsproportionerne er yderst forskjellige hos de forskjellige menneskeracer. Om der end er mange huller endda, saa er man dog kommet saa langt at man kjender legemsproportionerne for de 3 hovedracer: BÄLZ's undersøkelser over japanernes legemsproportioner, SARASIN's over Weddaernes, KOGANEI's over Ainos og C. H. STRATZ's over samtlige menneskeracers legemsproportioner er alle sammen grundlæggende verker paa dette omraade.

Ved bedømmelsen av legemsproportionerne har de forskjellige forskere lagt forskjellige maalestokke til grund ved bedømmelsen. Enkelte har benyttet den vanlige indeksmetode, altsaa beregnet de forskjellige legemsdeles størrelse i procent av legemshøiden. Andre har valgt sine egne vidt forskjellige maal; saaledes har RICHER benyttet hodehøiden som maalestok, FRITSCH har brugt hvirvelsøilens længde.

RICHER paaviste at hos en almindelig gjennemsnitts-europæer svarer legemshøiden til $7\frac{1}{2}$ à $7\frac{3}{4}$ hodehøider. Ved *hodehøiden* forstaar han da den projicerte afstand fra haken til issen. Hvis man i Europa utsøker sig idealskikkelser (type *héroïque*: Richer), saa gaar der 8 hodehøider paa legemshøiden.

Naar man undersøker hvorledes andre menneskeracer forholder sig i denne henseende, da viser der sig følgende: Kun hos de høieststaaende menneskeracer finder man det her nævnte forhold.

Hos de høieststaaende mongolske folkeslag finder man at der gaar $7\frac{1}{2}$ hodehøide paa legemshøiden og hos idealfigurer $7\frac{3}{4}$. Jo længere man gaar nedover, jo lavere staaende menneskeracer man undersøker, des mere synker antallet.

Hos endel høierestaaende afrikanske negerracer gaar der $7-7\frac{1}{2}$ hodehøide paa legemshøiden, og saaledes videre nedover, indtil man hos de laveststaaende menneskeracer finder at der kun gaar 6 hodehøider paa legemshøiden.

I Møre fylke har jeg fundet følgende gjennemsnitstal:

	Søndre Søndmøre	Nordre Søndmøre	Romsdal	Nordmøre
Legemshøide	168.1	170.9	171.4	172.3
Hodehøide	21.1	22.1	22.2	22.4
Forholdstal	7.95	7.67	7.69	7.71

I Søndre Søndmøre gaar der altsaa praktisk talt 8 hoder paa legemshøiden og i de øvrige sorenskriverier $7\frac{3}{4}$.

Gjennemsnittsförholdet svarer altsaa paa det nærmeste til Richers type héroïque.

Ser man paa individualtabellerne, saa vil man se at hodets totalhøide varierer fra 20 til 24 cm. Hos det overveiende flertal er hodets totalhøide 22 og 23 cm.

I *Søndre Søndmøre* finder man paa individuellisterne flere med en meget liten hodehøide, men med stor legemshøide. Jeg anfører her som eksempler:

Legemshøide	172	174	171
Hodehøide	21	20	21
Forholdstal	8.2	8.6	8.1

Jeg vil i de følgende avsnit oftere komme tilbake til den eiendommelige folketype i *Søndre Søndmøre*. Den er i høiere grad end tilfældet er i nogen av de øvrige sorenskriverier en typisk bastardbefolkning.

Den rene nordiske race er her i sterkere grad end i noget av de øvrige sorenskriverier opblandet med et fremmed element av utvilsomt asiatisk oprindelse. »Wo die weisse Rasse mit anderen Rassen in Berührung kommt, verleiht sie den Mischformen, den mit jeder Generation sich verstärkenden weissen Rassenstempel und löst die fremden Elemente mit stets schwächer werdender Verdünnung in ihrem übermächtigen Blute auf«, siger STRATZ.

Det synes som om dette til fuldkommenhet er skedd i *Søndre Søndmøre*, hvad forholdet mellem legemshøide og hodehøide angaar.

2. Kropslængde.

Den sikreste maate at bestemme kropslængden paa er ved at maale avstanden fra øvre kant av sternum til øverste symfyserand, den saakaldte fordre kropslængde. Dens indeks er av mig beregnet i forhold til den hele legemshøide. Den er i *Møre fylke* 29.6, i *Søndre Søndmøre* sorenskriveri 29.6, i *Nordre Søndmøre* 29.6, i *Romsdal* 29.6, i *Nordmøre* 29.7.

Dette svarer til hvad der er gjennemsnittet for den nordiske race. Heller ikke i denne henseende gaar det an at si at man sporer nogen fremmed indblanding.

Der er en ganske ubetydelig forskjell i de forskjellige sorenskriverier.

Paa tabel 5 har jeg opført hvor stort procentantal der falder paa hver indeks i *Søndre Søndmøre* og i de andre tre sorenskriverier.

Det vil da sees at der i *Søndre Søndmøre* er en absolut overvegt av de lave indekser til og med 29, mens der i de andre tre sorenskriverier er en absolut overvegt av høie indekser fra 30—32.

Tabel 5.

Kropsindeks i de mørke og i de lyse herreder i Møre fylke.

Kropsindeks	Søndre Søndmøre	Nordre Søndmøre, Nordmøre og Romsdal		Søndre Søndmøre	Nordre Søndmøre, Romsdal og Nordmøre
27	1.9	1.4	Liten kropsindeks	25.9	13.2
28	24.0	12.8			
29	41.0	34.0	Middels	41.0	34.8
30	15.0	25.6	Stor kropsindeks	33.1	51.8
31	13.0	20.0			
32	5.1	5.7			

Tabel 6.

Benindeks i de mørke og i de lyse herreder i Møre fylke.

Benindeks	Søndre Søndmøre	Nordre Søndmøre, Romsdal og Nordmøre		Søndre Søndmøre	Nordre Søndmøre, Romsdal og Nordmøre
48	1.4	1.3	Liten benindeks	13.9	39.9
49		0.85			
50		3.3			
51	1.4	10.0			
52	11.1	24.5	Middels benindeks	50.6	50.6
53	21.0	26.0			
54	2.96	24.6			
55	24.0	6.6	Stor benindeks	35.3	9.1
56	7.1	2.1			
57	2.8	0.4			
58					
59	1.4				

I Søndre Søndmøre er der saaledes 66.9 pct. med kropsindeks 27—29, mens der i de øvrige sorenskriverier kun er 47.2 pct. med saa liten kropsindeks. Omvendt er der i Søndre Søndmøre kun 33.1 procent med kropsindeks 30—32, mens der i de øvrige sorenskriverier er 52.8 pct. med saa høi kropsindeks.

Jeg vover selvfølgelig ikke herav at dra den slutning, at befolkningen i Søndre Søndmøre gennemgaaende har en mindre kropsindeks end i de andre sorenskriverier. Men disse undersøkelser tyder dog paa at en saadan mulighed foreligger.

Man vil ofte se anført helt andre tal for kropslængden, idet mange undersøkere benytter den saakaldte »bakre kropslængde«, rygradslængden.

Denne beregnes ved at maale avstanden fra næsens underkant (subnasale) til symfysens overkant. Den er hos europæiske gjennomsnittsmennesker, siger STRATZ, 39.94 eller praktisk talt $\frac{4}{10}$ av legemshøiden. Jeg har for denne fundet følgende tal:

I Søndre Søndmøre	38.64
I Nordre Søndmøre	38.43
I Romsdal	39.01
I Nordmøre	39.03

Den er altsaa her en ganske liten smule mindre end FRITSCH o. fl. andre har fundet som gjennomsnittstal i Mellem-Europa. Dette tør vel ha sin naturlige aarsak deri, at vor befolkning er av langt renere nordisk race end den Mellem-Europæiske. Begge steder er opblandingen av asiatiske oprindelse. Alle mongolske likesom ogsaa en række andre asiatiske folketyper har en større kropslængde end den nordiske race. Der hvor denne er renest, blir derfor ogsaa kropslængden mindst.

3. Favnevidden.

Favnevidden i forhold til legemshøiden er følgende:

I Søndre Søndmøre	103.61
I Nordre Søndmøre	104.63
I Romsdal og Nordmøre	106.48

A. DAAE og H. DAAE har fundet at dens gjennomsnitlige størrelse i hele Norge (byerne fraregnet) er 103.65.

De fandt endvidere at favnevidden var uttalt mindre i alle kystamter end i alle indlandsamter. De fandt med andre ord en tydelig sammenheng med utbredelsen av andre antropologiske eiendommeligheter.

Indlandsamternes befolkning er jo mere dolichocephale, mere blonde og blaaøiede, og har større legemshøide end kystamternes. Det har da sin store interesse at lægge merke til at ved denne detaljundersøkelse av et enkelt amt viser det samme sig at være tilfældet.

Mindst favnevidde findes i det mest brachycephale distrikt, hvor befolkningen er liten av vekst, mørkhaaret og brunøiet.

Størst favnevidde finder man i de to sorenskriverier hvor befolkningen er utpræget dolichocephal, høi av vekst, blaaøiet og blondhaaret.

Favneviddens relative størrelse er avhengig av 3 forskjellige momenter: a. armenes længde, b. skulderbredden, c. legemshøiden.

Stor favnevidde finder man fremfor alt hos afrikanske folkeslag. Hos disse beror den store favnevidde i første række paa at armene er særlig lange. Hos de aller fleste afrikanske folkeslag finder man en favnevidde fra 105 til 108.

Liten favnevidde finder man hos de fleste asiatiske folkeslag, eskimoerne indbefattet. Som regel er favnevidden hos disse under 105. Hos eskimoerne er den like nede i 99.3.

Hos disse beror den ringe favnevidde utelukkende paa at armene er særlig korte. De er nemlig i sin almindelighet baade bredskuldret og smaa av vekst, momenter som hver for sig skulde virke i retning av stor favnevidde.

Hos Møre fylkes befolkning er der altsaa et tydelig asiatisk (mongolsk?) præg i denne retning over befolkningen i Søndmøre, mens befolkningen i Romsdal og Nordmøre har et negroid præg. Skulderbredden er i hele Møre fylke relativt liten. Aarsaken til den forskjellige favnevidde i de forskjellige dele av fylket kan derfor ikke søkes her.

Legemshøiden er liten i Søndre Søndmøre og stor i Romsdal og Nordmøre. Legemshøiden skulde altsaa virke i retning av relativt stor favnevidde i Søndre Søndmøre og liten i de to andre sorenskriverier.

Det omvendte er som nævnt tilfældet, og det maa da bero paa de relativt kortere arme i Søndmøre end i de to andre sorenskriverier.

4. Ekstremiteterne.

Hos en gjennemsnitts-europæer (fra Mellem-Europa) findes følgende gjennemsnitstal:

Legemshøiden sættes til	100
Hodets høide er da	12.5
Armlængden	44.4
Benlængden	55.5
Kropslængden	39.9
Overkropslængden	44.5

Sammenholder jeg nu disse tal med hvad jeg har fundet som gjennemsnit i de 4 sorenskriverier i Møre fylke, finder jeg følgende (se tabel 7):

Det er forholdstallet mellem armlængde og beplængde (den saakaldte intermembralindeks) som her har størst interesse.

Hos en velskapt europæer bør armlængden forholde sig til beplængden som 8:10, paastaar STRATZ. Han anfører dog ikke nærmere hos hvilke europæiske folk han har fundet dette forholdstal.

Tabel 7.

	Idealmaal	Søndre Søndmøre	Nordre Søndmøre	Romsdal	Nordmøre
Legemshoide	100	100	100	100	100
Hodets høide	12.5	12.5	12.6	12.8	12.9
Armlængde	44.4	43.6	43.1	42.9	44.5
Benlængde	55.5	54.2	54.8	54.3	54.7
Kropslængde	39.99	38.64	38.43	39.01	39.03
Overkropslængde . . .	44.5	45.8	46.1	45.5	45.3
Intermembralindeks . .	80.0	80.4	77.1	78.5	80.2

MARTIN anfører derimot i sin haandbok gjennemsnitstal for en hel række folkeslag. — Og det viser sig da at forholdet 8:10 omtrent kun forekommer hos de nordiske folk (se tabellen nedenfor). Jeg har i Møre fylke fundet følgende tal:

I Søndre Søndmøre	80.4
I Nordre Søndmøre	77.1
I Romsdal	78.5
I Nordmøre	80.2

Forholdstallet er altsaa hos os ikke saa ganske lite mindre end i Mellem-Europa. Det kan bero paa at befolkningen her har litt kortere arme eller litt længere ben, eller begge dele.

En nærmere undersøkelse viser nu at Møre befolkning virkelig har baade litt kortere arme og litt længere ben end Mellem-Europas folk.

Jeg anfører som eksempler:

Tabel 8.

	Armlængde	Benlængde	Intermembral- indeks
Søndre Søndmøre . . .	43.6	54.2	80.4
Nordre Søndmøre . . .	43.1	54.8	77.1
Romsdal	42.9	54.3	78.5
Nordmøre	44.5	54.7	80.2
Franskmænd	44.7	54.7	86.4
Tyskere (Baden) . . .	45.1	54.9	86.8
Belgiere	45.5	52.0	87.5
Samojeder	45.3	50.8	89.1
Tartarer	46.9	52.3	89.6

Som det vil sees av tabellen, har de der anførte asiatiske folkeslag relativt endnu længere arme og kortere ben. Og dette tør da ogsaa være aarsaken til at vor befolkning har en lavere intermembralindeks end de mellem-europæiske folkeslag. Vi er litt mindre »asiatiske« end dem.

STRATZ fremhæver at »dette misforhold mellem over- og underekstremiteter er sterkere fremtrædende hos nord-mongolske folketyper (f. eks. lap-perne) end hos de syd-mongolske (den alpine urrace)«.

Der hvor den nordiske race er opblandet med nord-mongoler, der blir derfor, siger han, de mongolske ekstremitetsproportioner mere fremtrædende end der hvor opblandingen skyldes syd-mongolske folkeslag. Jeg vet ikke hvilke beviser han har for denne paastand. Men hvis hans paastand er rigtig, er den av interesse for forstaaelsen av vor folkeblending. Hvis dette forholder sig rigtig, da maa den *logiske slutning som man maa dra av vedfoiede tabel, være den, at den mongolske urtype, som engang i tiden maa ha krydset sig med vort folk, ikke har været nord-mongolsk, men syd-mongolsk som i Mellem-Europa, blot langt sparsommere i antal*¹.

Forholdet mellem armenes længde og overkroppens længde arter sig paa en karakteristisk maate forskjellig hos de tre hovedracer paa jorden.

Hos den gule race er armene kortere end overkroppen, hos den sorte race er armene længere end overkroppen, hos en gjennemsnitts-europæer er overkrop og arme like lange.

I de 4 sorenskriverier i Møre fylke er forholdet følgende:

I de to nordligste sorenskriverier (Romsdal og Nordmøre) er armene kun litt kortere end overkroppen. I Nordmøre er saaledes armlængden 98.2 pct. av overkroppens længde.

I Søndmøre er der en betydelig forskjjel, idet armlængden i Nordre Søndmøre kun er 93.4 pct. av overkroppens længde og i Søndre Søndmøre 95.2 pct.

Man finder altsaa i Søndmøre en tydelig tilnærmelse i denne henseende til de for den gule race eiendommelige proportioner.

5. Siddehøiden.

Med hensyn til den relative siddehoide har jeg i Møre fylke fundet følgende forhold:

¹ I henhold til M. Reicherts: Untersuchungen über die alpenländischen und mongolischen Brachycephale i Zeitschrift für Anthropologie und Morphologie 1913 vil det muligens være mere korrekt at sætte nordasiatisk og centralasiatisk istedenfor nordmongolsk og sydmongolsk.

1. I Søndre Søndmøre 53.0
2. I Nordre Søndmøre 52.8
3. I Romsdal og Nordmøre 52.8

Der er altsaa kun en ubetydelig forskjel i de forskjellige sorenskriverier.

A. DAAE og H. DAAE har for hele Norge fundet en gjennemsnitlig siddehoide paa 52.9, og i »Martin« opgives siddehoiden for Norge til 53.0.

Det er hovedsagelig asiatiske folkeslag som kan opvise en lignende eller endnu større siddehoide, like op til 54.

Liten siddehoide finder man hos de forskjellige afrikanske folkeslag.

Nogen stor antropologisk interesse har ikke siddehoiden. Men det fremgaar dog ogsaa av denne undersøkelse at Søndre Søndmøre har et mere asiatisk præg end de øvrige sorenskriverier ogsaa i denne retning.

6. Brystkassens omfang.

Med hensyn til brystkassens omfang har jeg fundet følgende:

I Søndre Søndmøre	88.0 cm.
I Nordre Søndmøre	90.0 »
I Romsdal og Nordmøre	91.0 »

Beregnet i forhold til legemshøiden gir dette følgende indekser:

I Søndre Søndmøre	52.1
I Nordre Søndmøre	51.5
I Romsdal og Nordmøre	51.0

Overalt er altsaa brystomfanget større end den halve legemshoide. Størst er differensen i Søndre Søndmøre. Dette beror i første række paa at der i Søndre Søndmøre ikke findes nogen by. Byfolk har altid gjennemgaaende mindre brystomfang end landsfolk. Bybefolkningen i de øvrige sorenskriverier er det som trækker det relative brystomfang ned.

Den gjennemsnitlige differens mellem brystkassens omfang under dypeste inspiration og dypeste eksspiration har jeg fundet i Søndre Søndmøre = 7.3 cm., i Nordre Søndmøre = 7.7 cm. og i Romsdal og Nordmøre = 8 cm.

Med hensyn til legemsproportioner forøvrig kan jeg nøie mig med at henvise til medfølgende tabeller.

Tabel 9.

Forskjellige kropsproportioner. Gjennemsnittstal for sorenskriverierne.

		Søndre Søndmøre	Nordre Søndmøre	Romsdal og Nordmøre
1	Legemshøide	167.0	173.2	173.8
2	Favnevidde	173.0	181.0	184.0
3	Siddehoide	88.6	91.5	91.5
4	Acromialdistanse	37.2	38.6	39.3
5	Ileocristaldistanse	27.6	28.5	29.3
6	Brystkassens omfang (i pausen) . .	88.0	90.0	91.0
7	Legemsvegt	61.7	65.0	64.0
8	Kropsindeks	29.6	29.6	29.7
9	Favneindeks	103.6	104.6	106.4
10	Armindeks	43.6	43.1	44.5
11	Benindeks	54.2	54.8	54.7
12	Acromialindeks	22.1	22.1	22.2
13	Indeks ileospinale	13.4	13.5	13.7
14	Cristalindeks	16.4	16.4	16.8
15	Brystkassens ind-ks	52.1	51.5	51.0
16	Relativ legemsvegt	375.4	375.2	374.1
17	Pignets indeks	18.0	19.1	13.7
18	Siddehoideindeks	53.0	52.8	52.8
19	Fordre kropslængde	49.2	51.8	54.0
20	Armlængde	73.2	75.0	76.3
21	Underekstremit. totallængde ¹ . . .	90.7	93.0	94.0
22	Hodets totalhøide (haken—issen) . .	21.0	22.0	22.0
23	Største omfang av høire overarm strakt	27.5	27.4	27.5
24	— — — — — boiet	29.7	30.5	30.6
25	Intermembralindeks	80.4	77.1	78.9

¹ Høiden av ileospinale \div 4 cm.

HOVEDAVSNIT III.

Pigmentering.

Haarfarven.

Ved bedømmelsen av haarfarven har jeg fulgt de samme principper som tidligere, og som jeg har gjort nøiagtig rede for i mine tidligere avhandlinger¹. Paa tabellerne findes farven angit ved tal fra 1 til 10, saaledes at de laveste tal betegner de mindst pigmenterte haarfarver, de høieste tal de sterkest pigmenterte; 1 er albinotisk, 2—4 er blonde, 5 er rødt av alle nuancer, 6 og 7 er lysebrune, 8 og 9 er mørkebrune, 10 er sort. Jeg har i alt undersøkt haarfarven hos 1328 mand. Av disse var:

246 blonde	= 19.6 pct.
45 rødhaarede	= 3.5 »
468 lysebrune	= 36.3 »
455 mørkebrune	= 35.9 »
60 sorthaarede	= 4.7 »
1274	100.0 pct.

I de forskjellige dele av More fylke er forholdet følgende:

Tabel 10.

	Søndre Søndmøre sorenskriveri	Nordre Søndmøre sorenskriveri	Romsdal sorenskriveri	Nordmøre sorenskriveri	Sortrøndelag fylkes dalfører
Blonde	13.32	17.02	21.50	20.7	28.4
Rødhaarede	3.70	2.95	2.70	4.1	5.8
Lysbrunhaaret . . .	37.08	40.70	35.70	35.1	34.0
Mørkbrunhaaret . .	37.74	37.62	35.70	34.0	29.0
Sorthaaret	8.14	2.95	4.1	6.1	2.8
Beddoes indeks . .	+75.0	+22.2	+20.0	+20.0	+0.10

Det fremgaar av denne tabel at av rent blondhaarede findes flest i Romsdals sorenskriveri. Men der foreligger neppe nogen grund til at

¹ Se særlig i „Trondelagens Antropologi“.

skille de rødhaarede ut som egen gruppe. Regner man disse grupper sammen, da blir forholdene i Romsdal og Nordmøre sorenskriverier noksaa ens:

Søndre Søndmøre	med	17.02	pct.	blondt
Nordre Søndmøre	»	19.97	»	»
Romsdal	. . . »	24.20	»	»
Nordmøre	. . . »	24.08	»	»

Men kommer man ind i Sørtrøndelags dalfører, finder man 34.2 pct. blonde. Blondheten kommer med andre-ord fra landets indre, strømmer ut gjennom dalførene mot havet og brer sig her til alle kanter.

De rødhaarede findes overalt i sparsom mængde. I fylkets tre sydligste sorenskriverier er der overalt omtrent 3 pct. rødhaarede.

I Nordmøre derimot er der 4 pct., og i de sterkt blonde dalfører i Sørtrøndelagen er der 5 pct. rødhaarede. Antallet av rødhaarede tiltar altsaa med blondheten.

Allerede ved de lysebrunhaarede svinger forholdet sig helt om. De findes talrikest i Søndmøre, hvor man finder fra 37 til henimot 41 pct., avtar saa i talrikhet nordover og indover landet, saa at man i Romsdals sorenskriveri finder 35.7 pct., i Nordmøre 35.1 pct., mens der i Sørtrøndelags dalfører kun findes 34.0 pct.

Endnu mere fremtrædende er dette med de mørkbrunhaarede, som gjennom de samme distrikter avtar fra omkring 38.0 pct. i Søndre Søndmøre til 34.0 pct. i Nordmøre. Og i Sørtrøndelags dalfører findes der av disse kun 29 pct. Der gaar saaledes en tydelig strøm av mørkhaarethet den motsatte vei fra Søndre Søndmøre nordover langs kysten og indover fjordene i retning av Sørtrøndelag og Gudbrandsdalen.

Med hensyn til de helt sorthaarede kan forholdet endnu ikke siges at være helt opklaret. De er overalt meget faatallige — fra 2.9 til 8.8 pct. Men antallet av dem er samtidig sterkt vekslende i distrikter som ligger hinanden ganske nær. Saaledes findes der i Søndre Søndmøre 8.14 pct., i Nordre Søndmøre kun 2.95 pct. Eftersom man kommer nordover, tiltar saa antallet igjen, saa at man i Romsdalens sorenskriveri finder 4.1 pct. og i Nordmøre sorenskriveri 6.1 pct.

Men i nabodistrikterne i Sørtrøndelagens indre er der kun 2.8 pct. Som en gjennomgaaende regel tør man nok si, at de avtar i antal eftersom man kommer nordover langs kysten, likesom de ogsaa avtar indover fjordene. Men fra denne almindelige regel maa der gjøres en række undtagelser.

Paa tabel 11 har jeg gjort et sammendrag av hovedtabellerne for haarfarvernes vedkommende. Mange av disse distrikter er imidlertid saa

Tabel II.

1	2	3	4			5	6	7	8	9		
		Antal	Blondt	Rødt	Lysebrunt	Mørkebrunt	Sort	Lyshaarede (2—7)	Mørkhaarede (8—10)	Pigment indeks mfr	Beddoes indeks i pct.	
											Distrikts- vis	Gruppevis
Søndre Søndmøre	Sande	4		1	1	2	49.0	51.0	7.8	+ 25.0	+ 39.5	
	Herø	59	8	2	19	26			4	7.1		+ 41.0
	Ulstein	16			6	8	2	45.5	54.5	7.9	+ 75.0	+ 68.0
	Vanelven	6			4	1	1			7.5	+ 50.0	
	Volda	19	3		6	8	2	64.0	36.0	7.8	+ 47.0	+ 20.0
Ørsta	31	7	2	14	6	2	6.6			+ 3.2		
Nordre Søndmøre	Aalesund	72	16		26	26	4	58.0	42.0	6.7	+ 25.0	+ 25.0
	Borgund	66	8	2	26	30	59.1	40.9	6.7	+ 31.0	+ 21.7	
	Haram	30	8		13	9			6.4	+ 3.3		
	Skodje	21	2		14	3	2	62.7	37.3	6.8	+ 23.8	+ 26.0
	Søkelven	11	1	2	6	2	6.8			+ 9.1		
	Ørskog	19	3		6	8	2			6.9	+ 41.1	
	Stranden	7	1		4	2	6.8			+ 14.3		
	Stordalen	33	5	3	12	13	6.9			+ 38.5	+ 25.6	
	Sunelven	11	2	1	3	5	6.8			+ 18.2		
Romsdalen	Sund	114	26	5	39	42	2	61.0	39.0	6.5	+ 13.4	+ 12.9
	Akerø	42	13	1	11	17	6.4			+ 7.3		
	Molde	17	1		8	7	1	55.5	44.5	6.9	+ 47.0	+ 37.5
	Bolsø	28	6		10	9	3			6.8	+ 32.1	
	Vestnes	22	2	3	5	10	2	54.6	45.4	7.3	+ 41.0	+ 26.5
	Romsdal og Vold .	65	8	1	33	23	7.7			+ 21.5		
Nordmøre	Veø	34	7		10	12	5	61.0	39.0	7.0	+ 44.3	+ 19.4
	Neset	43	15		15	11	2			6.0	+ 0	
	Kvernes	49	12	1	24	10	2	65.5	34.5	6.9	+ 2.1	+ 9.0
	Edø	23	5	2	3	12	1			7.0	+ 30.2	
	Kristiansund	228	53	7	79	77	12	61.0	39.0	6.3	+ 17.9	+ 17.9
	Gjemnes	22	5	1	9	7	60.0	40.0	6.3	+ 4.6	+ 18.5	
	Halse og Tustern .	23	4	2	8	9			6.6	+ 13.0		
	Tingvold	20	2	1	7	9			1	6.1		+ 40.0
	Sundalen	28	12		9	5	2	69.0	31.0	6.1	+ 25.0	+ 10.0
	Stangvik	22	3	1	8	8	2			6.2	+ 31.5	
	Surendalen	27		1	12	14	49.7	50.3	7.1	+ 48.0	+ 38.5	
	Rindalen	19	2		7	8			2	7.1		+ 52.5
	Aure	43	6	6	11	16			4	6.7		+ 28.0

1274 246 45 468 455 60

tyndt befolket at man vanskelig kan faa et tilstrækkelig stort antal mand til bedømmelse i hver byggd, medmindre man gjentar undersøkelsen aar efter aar. For at faa et nogenlunde sikkert billede av hvorledes haarets pigmentering forholder sig i alle disse spredt bebyggede bygder, har jeg i rubrik 5 og 6 slaat sammen 2 eller flere nabodistrikter, og likeledes har jeg slaat sammen alle lyse haartyper til én gruppe, som jeg kalder lys-haarede (mine typer 1—7), samt en anden gruppe »mørkhaarede« (mine typer 8—10).

Det fremgaar av denne tabel, at det kun er nogen faa herreder i hele Søndmøre der kan betegnes som mørkhaarede. Det er de faa herreder som ligger like nordenfor Stadt, nemlig Sande, Herø, Ulstein og Vanelven. Straks man kommer længere nordover og specielt indover fjordene, blir haarfarven lysere. *Overgangen er endogsaa ganske paafaldende sterk*; i de sydligste herreder i Søndre Søndmøre er de mørkhaarede i flertal med fra 51 til 54.5 procent.

Allerede i Volda og Ørsta synker antallet like ned til 36 pct. Længere ute ved kysten er de litt talrikere; saaledes findes de omtrent hele kysten opover like til utenfor Molde i et antal av ca. 40 pct. I de indre trakter av Nordmøre (i Stangvik og Sundalen) synker antallet like ned til 31.0 procent.

Hvor overmaade skarp grænsen er mellem Søndre Søndmøre og de øvrige sorenskriverier, fremgaar med stor tydelighet ved beregninger av Beddoes indeks for de enkelte sorenskriverier. Naar man har med saavidt store tal at gjøre, saa egner efter min mening Beddoes indeks sig udmerket til at illustrere forholdet.

Jeg har anført Beddoes indeks for de enkelte sorenskriverier nederst paa tabel 10. Man vil herav se at haarets pigmenteringsgrad er nøiagtig ens i Romsdals og Nordmøres sorenskriverier. Det større antal sorthaarede i Nordmøre sorenskriveri opveies med andre ord av det større antal mørk-brunhaarede i Romsdals sorenskriveri.

Og Nordre Søndmøre sorenskriveri staar, som man vil se, paa en omtrent like fot med de to nordligere sorenskriverier naar det gjælder haarets pigmentering. Men straks man kommer over i Søndre Søndmøres sorenskriveri, saa er det som man i denne henseende kommer over i en anden verden.

Mens Beddoes indeks i de øvrige sorenskriverier holder sig nede i 20 og 22, stiger den med engang til 75 i Søndre Søndmøre. Det er et eiendommelig fænomen, som jeg med engang vil sætte fingeren paa. Det vilde selvfølgelig været av stor interesse om det hadde latt sig gjøre at beregne hvert enkelt herreds pigmenteringsgrad ved hjælp av en indeks.

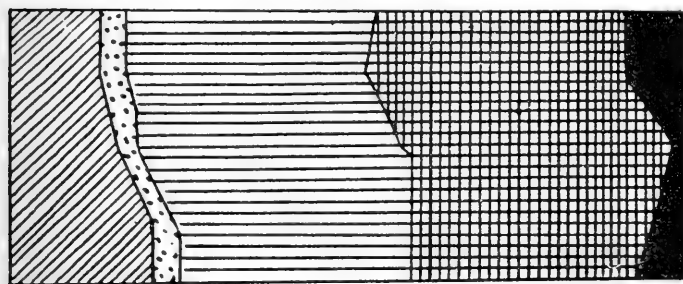
Tabel 12.
Haarfarven i Møre fylkes forskjellige distrikter.

	Antal				
	Blondt	Rødt	Lysebrunt	Mørkebrunt	Sort
Sydvestre Søndmøres herreder	18	5	50	51	11
Nordøstre Søndmøres —	46	8	110	98	8
Romsdals	78	10	131	131	15
Nordmøres	116	23	196	189	34

Procent					
Sydvestre Søndmøres herreder	13.2	3.7	37.1	37.7	8.1
Nordøstre Søndmøres —	17.0	2.9	40.7	37.2	2.9
Romsdals	21.5	2.7	35.7	35.7	4.1
Nordmøres	20.7	4.1	35.1	34.0	6.1

Fig. 10. Skematisk fremstilling av tabel 12.

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100



Sydvestre Søndmøre.

Nordøstre Søndmøre.

Romsdal.

Nordmøre.

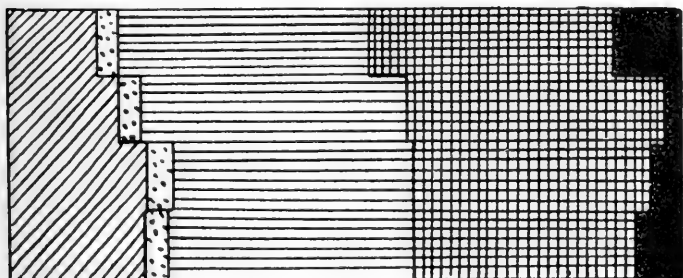
Blondt haar.

Rødt haar.

Lysebrunt haar.

Mørkebrunt haar.

Sort haar.



Sydvestre Søndmøre.

Nordøstre Søndmøre.

Romsdal.

Nordmøre.

Blondt haar.

Rødt haar.

Lysebrunt haar.

Mørkebrunt haar.

Sort haar.

I disse folkefattige distrikter støter man imidlertid paa den vanskelighet, at hver aarsklasse er saa faatallig at indeksberegningen blir upaalidelig.

I rubrik 8 paa tabel 11 har jeg opført resultatet, hvis jeg lægger Beddoes indeks til grund for beregningen. Som man vil se, er de fundne indekser sterkt vekslende, selv for distrikter som støter like op til hverandre. I rubrik 9 har jeg derfor slaat to eller flere distrikter sammen og beregnet deres indeks efter Beddoes metode. Heller ikke paa denne vei faar jeg noget helt tydelig billede. I rubrik 7 har jeg opført indeks efter en metode som jeg nu har anvendt i flere aar, og som jeg har fundet mig vel tilfreds med, selv om man maa arbeide med smaa tal.

BEDDOE sætter som bekjendt alle de brunhaarede ut av spillet og beregner sin indeks efter følgende formel: $(2 \times 5) + M \div (R + L) =$ brutto indeks. S er de sorthaarede. Antallet av disse multipliceres med 2 og adderes til antallet av de mørkhaarede (M). Herfra trækkes antallet av rødhaarede (R) + blondhaarede (L). Det derved fremkomne tal omsættes saa i procent av det samlede antal.

Jeg har anvendt følgende fremgangsmaate: Samtlige haarfarver betegnes med tal fra 1 til 10, saaledes at 1 er hvitt, 2 hvitblondt o. s. v. med stadig sterkere pigmentering indtil 10, som er sort¹. For hver gruppe multiplicerer jeg saa antallet med det tal som betegner gruppen, og som altsaa er høiere jo sterkere pigmenteringen er. Summerne adderes og divideres med antallet av undersøkte. Det fremkomne tal er distriktets indeks. —

Jeg skal belyse min fremgangsmaate med et eksempel:

	Hvitblond.	Gulblond.	Blond.	Rødt.	Lysebrunt.	Brunt.	Mørkebrunt.	Sortbrunt.	Sort.
Gruppe 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	3	2	10	2	11	13	6	4	2
	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	6	6	40	10	66	91	48	36	20

Sum 333. Antal 53.

Indeks $= \frac{333}{53} = 6,28$.

Her faar hver komme til sin ret nøiagtig efter den pigmenteringsgrad hans haar har.

¹ Se herom i min avhandling „Trøndelagens Antropologi“.

Ingen sættes ut av betragtning. Noget pigment er der ogsaa i de lyseblondes haar. Det kan være et spørgsmaal om det er ret at la den rødhaarede faa veie saa meget som 5. Det er imidlertid saa faa i antal at det har mindre at si.

Der kan neppe gjøres anden indvending mot fremgangsmaaten end at den kræver tid. Til gjengjæld gir den et skarpt billede av bygdens pigmentgehalt. Den er især av stor nytte i de folkefattige bygder.

HAARFARVEN I MØRE FYLKE

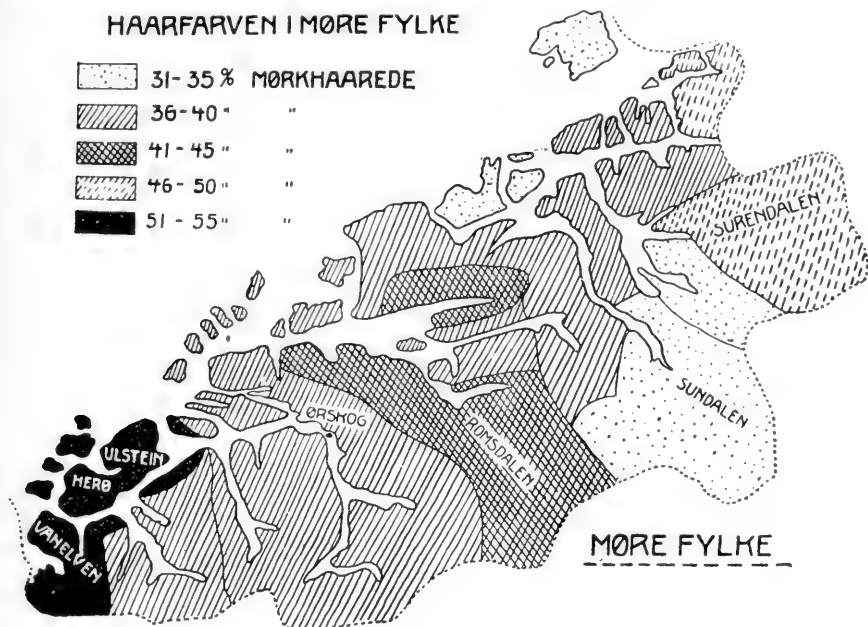


Fig. 11.

Ved hjælp av denne indeks mener jeg derfor ogsaa at kunne tegne forholdet skarpt op for hele Søndmøre og har derfor lagt denne min indeks til grund for min paafølgende karakteristik av de enkelte bygder.

Paa kartet har jeg avmerket herredernes haarfarve efter min indeksberegning.

Av det i dette avsnit meddelte fremgaar følgende:

1. Søndre Søndmøre er et utstraalingscentrum for mørkt haar. De helt sorthaarede har her sin største utbredelse.
2. De inderste partier av de dypeste fjorde er utstraalingscentra for lyst haar.
3. Det mørke haar viser kun liten spredningsevne, idet dets indflydelse kun merkes i en smal stripe ytterst ved kysten samt i et par bygder ellers.
4. Møre fylke maa i sin helhet betragtes som lyshaaret.

Fig. 12.



Møre fylke.



Søndre Søndmøre sorenskriveri.



Nordre Søndmøre sorenskriveri.



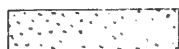
Romsdals sorenskriveri.



Nordmøre sorenskriveri.



Sørtrøndelags fylke.



Blondt haar.



Rødt haar.



Lysebrunt haar.



Mørkebrunt haar.



Sort haar.

Skematisk fremstilling av haarfarven i Møre fylke og dets 4 sorenskriverier.

Øinene.

Mine undersøkelser av øienfarven i Møre fylke omfatter 1274 mand. Jeg har anvendt den samme inndeling av øientyperne som jeg gjorde i min foran nævnte avhandling: »Trøndelagens Antropologi«.

Hvis jeg til en begyndelse nøier mig med at opdele samtlige undersøkte i 3 hovedgrupper, saa finder jeg følgende forhold:

Blaa og graa øine fandtes hos . . .	67.20 pct.
Melerte øine fandtes hos	21.00 »
Brune øine fandtes hos	11.80 »

Av de brunoiede var der kun 4.6 pct. med mørkbrune øine. De øvrige 7.2 pct. hadde ganske lysebrune øine.

Av de melerte øine var der 13.7 pct. med lyst melerte øine og 7.3 pct. med mørkt melerte øine.

Jeg har benyttet en saa detaljeret undersøkelse og betegnelse av øientyperne for altid at kunne sammenligne med andre forfattere, og hver forfatter har jo endnu sin specielle inndeling. Saaledes inndeler dr. SØREN HANSEN i »Meddelelser om Danmarks anthropologi« sine øientyper i mørke øine, middels øine og lyse øine. Til middels øine henføres, siger han (side 289, Bd. 1) *alle* lysebrune, graabrune eller grønlig brune øine, altsaa alle de grupper som hos mig betegnes med tallene 7—9, og hvorav jeg i alt har fundet 14.80 pct. Ved denne opdeling faar jeg altsaa følgende 5 grupper:

1. Blaa- og graaøiede	67.20 pct.	} = Lyse øine.
2. Lyst melerte øine	14.00 »	
3. Mørkt melerte øine	7.00 »	} = Middels øine.
4. Lyse brune øine	7.80 »	
5. Mørke brune øine	4.00 »	= Mørke øine.

Hvis jeg følger den i »Meddelelser om Danmarks anthropologi« benyttede inndeling, kommer jeg altsaa til følgende resultat:

1. Lyse øine	81.20 pct.
2. Middels øine	14.80 »
3. Mørke øine	4.00 »

I de forskjellige dele av Møre fylke er forholdet som tabel 13 viser.

Det fremgaar med stor tydelighet av tabel 13, at de distrikter som er mørkest av haar, ogsaa har de mørkeste øine. Søndre Søndmøre har i denne henseende et stort forsprang foran de øvrige sorenskriverier i fylket. Der er temmelig nøiagtig dobbelt saa mange brunoiede i Søndre Søndmøre sorenskriveri som i de andre sorenskriverier.

Tabel 13.

	Blaa øine	Melerte øine	Mørke øine
Søndre Søndmøre	55.7	19.1	25.2
Nordre Søndmøre	69.3	18.0	12.7
Romsdal	68.3	18.5	13.2
Nordmøre	69.4	19.8	10.8
Aalesund	76.0	8.0	16.0
Kristiansund N.	82.0	6.0	12.0

Grunden til at Nordre Søndmøre har saa meget færre brunøiede, er ganske utvilsomt den, at til Nordre Søndmøre hører de bygder som ligger omkring Søndmøres dype fjorde, og befolkningen i disse dype fjorde har altid hat sine forbindelsesveie med Østlandets dalfører. De er smittet med blondhet fra Østlandet, paa samme maate som *kystbefolkningen* i Nordre Søndmøre er smittet med »mørkt« sørfra. Kystbefolkningen har nemlig fra arilds tid hat sine naturlige forbindelser sjøverts.

Befolkningen i Romsdals sorenskriveri er, som man vil se, med hensyn til øienfarven lik befolkningen i Nordre Søndmøre.

Som det vil erindres, var forholdet likedan ogsaa for haarets vedkommende. Befolkningen i Romsdals sorenskriveri fandtes gjennemgaaende at ha en liten smule mørkere haar end i Nordre Søndmøre.

Saa fremgaar der ogsaa av tabel 13 en anden oplysning av stor interesse. Det er vore større byers paafaldende blondhet.

Jeg har et andet sted¹ paavist at dette er tilfældet med Trondhjem.

Av tabel 13 fremgaar med stor tydelighet at det samme ogsaa er tilfældet med begge de større byer i Møre fylke.

I Aalesund er der saaledes 76 pct. blaaøiede, og i Kristiansund er der 82 pct. blaaøiede.

Det er i begge tilfælde meget mere end man finder i de sorenskriverier og herreder, som de nævnte byer ligger i. Det kan ikke bero paa nogen tilfældighet. Det kan vel kun bero paa, at den blaaøiede race remdeles sitter inde med et betydelig kvantum av den egenskap som altid har præget racen: trangen til at søke ut i verden for at forbedre sine livskaar. — Ialfald maa denne trang endnu være sterkere tilstede hos de blaaøiede end hos de brunøiede. Ti disse byer er jo i en aldeles særlig grad indflytterbyer.

For at faa en idé om hvorledes oinenes pigmentering arter sig i de enkelte herreder, har jeg gaat frem paa samme maate som jeg nærmere

¹ Trøndelagens Antropologi pag. 39.

Fig. 13.

Skematisk fremstilling av øienfarven i Møre fylke og dets 4 sorenskriverier.



Møre fylke.



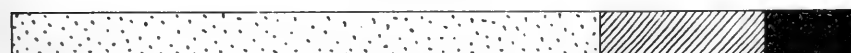
Søndre Søndmøre sorenskriveri.



Nordre Søndmøre sorenskriveri



Romsdals sorenskriveri.



Nordmøre sorenskriveri.



Aalesund.



Kristiansund.

Blaa	øine	betegnes ved det punkterte felt.			
Melerte	»	—	»	» skraferte	»
Brune	»	—	»	» sorte	»

har beskrevet under avsnittet om haarfarven: øientyperne er ordnet i 10 grupper efter deres større og mindre pigmentering. De lyseste vandblaa øine kommer i laveste gruppe (1), de mørkeste brune øine i høieste gruppe (10). Det samlede antal i hver gruppe multipliceres med det tal som svarer til gruppens nummer. Alle disse forskjellige summer adderes og divideres saa med antallet av undersøkte individer i hvert herred.

Det derved fremkomne tal er herredets indeks hvad øienpigmentering angaar. Resultatet er opført paa tabel 14 i rubrik nr. 6. Jeg tror derved at ha opnaadd at faa en meget nøiagtig maalestok for øinenes pigmentering.

Tabel 14.

1	2	3	4	5	6	7	8
	Blaa øine	Melerte øine	Brune øine	Antal mand	Indeks (min)	Indeks Beddoe	Indeks nigrescens (Collignon)
Sande	60	18	22	4	4.5	÷ 38	} + 10.2
Herø	62	12	26	59	4.6	÷ 36	
Ulstein	54	16	30	16	5.0	÷ 24	} + 5.5
Vanelven	50	16	34	6	5.3	÷ 26	
Volda	60	20	20	19	4.4	÷ 40	} + 22.0
Ørsta	48	34	18	31	4.8	÷ 30	
Aalesund	76	8	16	72	3.6	÷ 60	+ 38.0
Borgund	46	36	18	66	4.8	÷ 38	} + 26.5
Haram	52	36	12	30	4.4	÷ 40	
Skodje	66	18	16	21	4.0	÷ 50	} + 33.2
Søkelven	64	25	11	11	3.9	÷ 53	
Ørskog	65	25	10	19	3.8	÷ 55	
Stranden	74	16	10	7	3.4	÷ 64	
Stordalen	76	14	10	33	3.4	÷ 66	
Sunelven	70	20	10	11	3.6	÷ 60	
Sund	68	21	11	114	3.7	÷ 57	} + 39.4
Akerø	70	20	10	42	3.6	÷ 60	
Molde	60	25	15	17	4.2	÷ 45	} + 22.4
Bolsø	66	24	10	28	3.8	÷ 56	
Vestnes	65	22	13	22	3.9	÷ 52	} + 28.1
Romsdal og Vold . . .	60	25	15	65	4.2	÷ 45	
Veo	70	8	22	34	4.0	÷ 48	} + 44.9
Neset	86	5	9	43	2.9	÷ 77	
Kvernes	81	4	15	49	3.3	÷ 66	} + 45.8
Edø	65	26	9	23	3.7	÷ 56	
Kristiansund	82	6	12	228	3.2	÷ 70	+ 47.1
Gjemnes	68	26	6	22	3.5	÷ 62	} + 38.3
Halse og Tustern . . .	66	25	9	23	3.7	÷ 57	
Tingvold	62	23	15	20	4.1	÷ 57	
Sundalen	66	20	14	28	3.9	÷ 52	} + 57.1
Stangvik	65	28	7	22	3.7	÷ 58	
Surendalen	62	30	8	27	3.8	÷ 54	} + 43.2
Rindalen	58	32	10	19	4.0	÷ 48	
Aure	78	7	15	43	3.5	÷ 62	
For hele Møre fylke . .	66.95	21.70	11.95	1274			

De mørkeste herreder er fremdeles de samme som stod høiest i rækken for haarets vedkommende, nemlig de 4 sydligste herreder i Søndre Søndmøre, og av disse indtar igjen Ulstein teten. Og de lyseste herreder finder man fremdeles omkring bunden av de dypeste fjorde i Nordmøre og Søndmøre.

Det aller lyseste herred er Nesset, som ligger mellem Sundalsfjorden og Langfjorden i Romsdalen. Dette herred er altsaa lysest baade med hensyn til haarfarve og oienfarve.

ØIENFARVEN I MØRE FYLKE

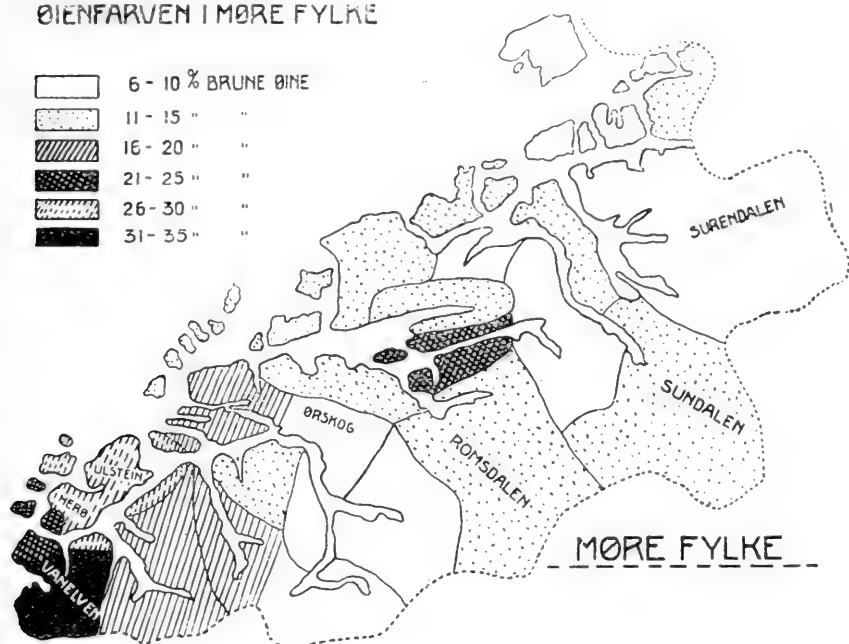


Fig. 14.

Forøvrig maa følgende herreder betegnes som *meget* lyse: Stranden, Stordalen, Sunelven i Søndmøre, — Nesset, Sund og Akerø i Romsdals sorenskriveri, — Kvernes, Edø, Gjemnes, Halse, Tustern, Stangvik, Sundalen, Surendalen og Aure i Nordmøre sorenskriveri.

I rubrik 7 paa tabel 14 har jeg opført hvorledes øinenes pigmenteringsgrad for samtlige herreder er beregnet efter Beddoes¹ indeks. Jeg har gjort dette, ikke fordi jeg finder hans metode saa særdeles tilfredsstillende. Den har den fordel at være meget letvint, og er derfor meget anvendt. Den gir derfor ogsaa en rik anledning til sammenligning med forholde i andre lande.

¹ Se Beddoe: Races of Britain.

Endelig har jeg ogsaa i rubrik 8 paa samme tabel opført den av dr. COLLIGNON anvendte index nigrescens¹. Denne indeks omfatter baade haar og øine under ett. Han reducerer først alle typer til procentforhold. Saa summerer han antallet av lyshaarede og lysøiede, dividerer summen med 2. Derefter summerer han procenttallet for mørkøiede og mørkhaarede og dividerer ogsaa dette med 2. Endelig subtraherer han saa antallet av den mørke type fra antallet av den lyse type. Det derved fremkomne tal betegner han saa som den ene types totale overskud over den anden type. Hos os har selvfølgelig den lyse type altid overvegten.

Jeg har, som man vil se, utført denne beregning for to eller flere herreder gruppevis for at faa saa meget større og sikrere tal.

Da denne indeks synes mig at være av betydelig interesse, anfører jeg her resultatet av denne undersøkelse, idet jeg har ordnet herrederne efter deres overskud av den lyse type.

Tabel 15.

Index nigrescens Collignon.

Sünelven, Stangvik	57.1
Kristiansund	47.1
Kvernes, Edø	45.8
Neset, Veø ²	44.9
Surendalen, Rindalen, Aure	43.2
Sund, Akerø	39.4
Gjemnes, Halse, Tustern, Tingvoll	38.3
Aalesund	38.0
Sunelven, Stranden, Stordalen, Søkelven, Skodje, Ørskog	33.2
Vestnes, Bolsø i Romsdalen	28.1
Borgund, Haram	26.5
Molde, Bolsø	22.4
Volda, Ørsta	22.0
Sande, Herø	10.2
Ulstein, Vanelven	5.5

¹ Se professor Haddon: The study of Man.

² Det er Neset som her gjør utslaget. Neset er meget lyst, mens Veø er forholdsvis mørkt; men de er to smaa naboherreder, og saaledes er jeg kommet til at slaa dem sammen.

Det er en hel række momenter, som taler for at man her har ialfald et tilnærmelsesvis rigtig billede av forholdet mellem de to hovedtyper som danner grundstammen i vort folk.

Paa kartet fig. 15 har jeg illustrert typefordelingen saaledes som den blir beregnet efter Collignons metode.

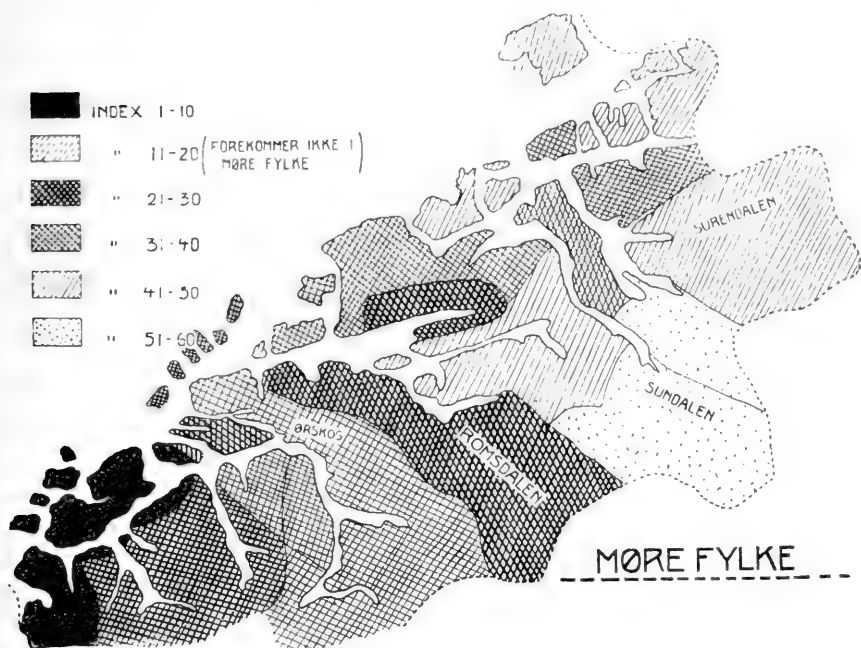


Fig. 15.

Index nigrescens Collignon i Møre fylke.

Hudfarven.

At hovedmassen av vor befolkning har hvit eller rettere sagt lys hud, er jo hævet over tvil. Men det kan paa den anden side ikke være tvilsomt at der overalt findes endel typisk brunhudede individer.

Jeg har prøvet at komme til klarhet over hvor stort antal brunhudede individer der findes i de forskjellige herreder i Møre fylke.

Undersøkelserne hører efter min mening til de vanskeligste inden antropologien.

Likesaa visst som det er meget let at erkjende de to ekstreme typer, likesaa vanskelig er det at avgjøre til hvilken av disse man skal henregne alle overgangsfarverne. Dette vanskeliggjøres end mere blandt kystbefolkningen derved, at denne er saa sterkt solbrændt paa alle de blottede dele av legemet.

Selv hos et typisk brunhudet individ kan de ikke blottede dele av legemet se helt lyse ut hos slike individer.

Dertil kommer saa den store gruppe av individer hvor endel av de ikke blottede legemsdele er brune og andre dele er hvite.

Jeg har henført alle disse individer til en egen gruppe, middels lyse eller gulgraa (demi-clair), som jeg paa mine tabeller betegner med tallet 2.

Det kan nok være at min gruppe mørkhudede derved er blit litt for liten og de middels mørke litt for stor. Men den samme vanskelighet har jo ogsaa alle andre undersøkere støtt paa.

Og man faar jo ogsaa efterhaanden en saa stor øvelse i at bedømme slike farvenuancer at man vil faa et ialfald tilnærmelsesvis rigtig resultat, fuldt brukbart til sammenligning med hvad der er fundet av andre.

Jeg finder da i hele Møre fylke følgende forhold:

Lys hud hos	176 = 56.7 pct.
Middels mørk hud hos	112 = 38.0 »
Mørk hud hos	14 = 5.3 »

I de enkelte sorenskriverier er forholdet følgende:

Tabel 16.

	Søndre Søndmøre	Nordre Søndmøre	Romsdal	Nordmøre
Lys hud	52.0	60.0	55.0	69.1
Middels mørk hud	38.5	34.9	37.5	30.9
Mørk hud	9.5	5.1	6.7	

Det fremgaar herav, at der med hensyn til hudfarven stort set hersker det samme forhold mellem de 4 sorenskriverier som jeg før har paavist for haarfarvens og øienfarvens vedkommende.

Endnu tydeligere trær dette frem naar jeg istedenfor at opføre 3 grupper nøier mig med 2. Jeg har da henført de med middels mørk hud til den gruppe som stod dem nærmest.

Forholdet blir da følgende:

Tabel 17.

	Søndre Søndmøre	Nordre Søndmøre	Romsdal	Nordmøre
Lys hud	81.8	89.9	87.8	93.5
Mørk hud	18.2	10.1	12.2	6.5

Korrelationsforhold mellem øienfarve, haarfarve og hudfarve.

Studiet herav har faat en betydelig forøket interesse efterat AMMON har underkastet disse forhold en meget indgaaende analyse i sit store verk: *Zur Anthropologie der Badener*. Den av ham anvendte metode er senere ogsaa benyttet i *Anthropologia Suecica*, i dette sidstnævnte verk rigtignok med sløifning av hudfarven. Til gjengjæld er materialet her saa meget større.

Da jeg ved mine undersøkelser ogsaa har medtat hudfarven, vil jeg i det følgende benytte Ammons resultater som sammenligningsmateriale.

Ammons materiale er ogsaa vernepligtige mandskaper i samme alder som de av mig undersøkte. Hans materiale er meget stort, idet det omfatter hele Baden. Mit materiale, som i denne henseende kun omfatter 1274, blir da forholdsvis meget litet. Men det repræsenterer til gjengjæld kun et enkelt fylke. De sparsomst forekommende farveforbindelser vil da selvfølgelig bli mindre fyldig besat.

For øientypernes vedkommende benytter jeg de vanlige 4: blaa, lyst melerte, mørkt melerte og brune.

For haarfarvens vedkommende følgende 4: blondt, rødt, brunt og sort.

Av hudfarver har jeg kun to: lys og mørk hud.

Jeg faar altsaa da i alt 32 kombinationer. Av disse 32 muligheter mangler imidlertid i Møre fylke 7. For det første forekommer aldrig rødt haar sammen med brun hud. Derved bortfalder 4 kombinationer. Det samme viste sig ogsaa at være tilfældet i Baden. Heller ikke her fandtes nogensinde rødt haar i forbindelse med brun hud.

De andre 3 farveforbindelser som mangler i Møre fylke, er følgende:

1. Lyst melerte øine, sort haar, brun hud.
2. Mørkt melerte øine, sort haar, brun hud.
3. Brune øine, blondt haar, brun hud

Med hensyn til de 2 første av disse forbindelser er det at merke, at baade brun hud, sort haar og melerte øine hver for sig forekommer saa sjelden at de ikke skulde forekomme hyppigere end 0.1 pro mille, hvis forbindelsen fulgte matematiske love. Jeg maatte altsaa ha mindst 10000 mand for at finde én mand av hver av disse kombinationer. Da mit materiale ikke er mere end tiendeparten herav, er det helt forklarlig at disse kombinationer mangler.

De forskjellige farveforbindelser optrær i følgende rækkefølge, ordnet efter den hyppighet hvormed de forekommer:

1. *Blaa, blond, hvit* 41.9 pct. $\frac{2}{5}$ av den mandlige ungdom i 21-aars alderen har altsaa de farveforbindelser som særkjender den nordiske race.

Blandt yngre individer findes utvilsomt et betydelig større antal. I Baden fandt Ammon de samme farveforbindelser kun hos 24.5 pct.

2. Blaa, brunt, hvid 19.8 pct. Kun det brune haar skiller denne gruppe fra den foregaaende. Tilsammen utgjør disse to i det hele tat lyse grupper 61.7 pct. av den hele befolkning i Møre fylke. Herfra falder kurven sterkt med engang, nemlig fra 19.8 pct. til 7.6 pct.

3. Lyst melerte, brunt, hvid 7.6 pct. De foregaaende farveforbindelser har forekommet meget hyppigere hos os end i Baden, hvor de tilsammen kun utgjør 34.5 pct. — Denne farveforbindelse forekommer derimot med samme hyppighet i Baden og hos os. Her krydses altsaa kurverne. For de efterfølgende gjennomgaaende mørkere farveforbindelser gjælder det at de forekommer hyppigere i Baden end hos os.

4. Lyst melerte, blond, hvid 7.3 pct. Denne er altsaa en mindre opblandet type. Det er kun øinene som har faat et litet stænk fra en mørkere type.

5. Mørkt melerte, brunt, hvid 5.1 pct. Man er her kommet over i en sterkere opblandet type.

Disse 5 grupper utgjør tilsammen 81.7 pct. av Møres befolkning. Og endnu er der ikke kommet nogen helt brunøiet med.

6. Brune, brunt, hvid er den første ialfald delvis brunette type, 4.2 pct. Efter denne relativt mørke gruppe kommer atter 2 noksaa lyse grupper.

7. Mørkt melerte, blond, hvid 3.9 pct.

8. Blaa, rødt, hvid 1.8 pct.

Specielt er jo denne sidste en type som staar den rene nordiske type meget nær.

Man kommer derefter over i en række grupper med sterke motsetninger.

- | | |
|---|----------|
| 9. Blaa, blond, brun | 1.6 pct. |
| 10. Brun, sort, hvid | 1.2 » |
| 11. Blaa, brunt, brun | 0.7 » |
| 12. Mørkt melerte, sort, hvid | 0.7 » |
| 13. Brune, blond, hvid | 0.7 » |
| 14. Brune, sort, brun | 0.6 » |
- er den mørkeste av alle grupper.

Det er den farveforbindelse som er særegen for den alpine race og middelhavsracen.

Det er værd at lægge merke til at den næste gruppe

15. Brune, brunt, brun 0.4 pct. svarer til den farveforbindelse som er særegen for flere nordasiatiske folkeslag, og hvorav ialfald ett, lapperne, indgaar som en integrerende del av befolkningen i mange norske bygder.

Disse to farveforbindelser indtar ogsaa inden Badens befolkning de samme numre i rækkefølgen, nr. 14 og 15, men der rigtignok i omvendt orden. Den mørkeste type, brun, sort, brun, har i Baden et litet forsprang for den anden, idet den utgjør 2.0 pct., mens brun, brunt, brun kun har 1.8 pct. Hvorvidt dette er mere end en tilfældighed, lar sig vel endnu ikke avgjøre. Men det er jo sikkert nok at grundstokken i den badenske og den norske (in casu Møres) befolkning er den samme, den nordiske.

Forurensningen er muligens ogsaa den samme, men i forskjellig mængde. I Baden er forurensningen hovedsagelig kommet fra den alpine race og fra middelhavsracen, mindre fra nordasiatiske folkeslag.

Hos os er den væsentlige forurensning *muligens* kommet fra en brunhaaret, brunøiet og brunhudet race, og disse forbindelser finder man vel mest blandt nordasiatiske folkeslag. Middelhavsracen har, ialfald hos os, spillet en meget liten rolle.

Det uforholdsmæssig store antal brunhaarede inden vor befolkning kan muligens ogsaa tydes saaledes. Hvis nemlig det brune haar helt og holdent skulde opfattes som en blandingsfarve, opstaat ved krydsning av en sorthaaret og en blondhaaret race, noget i likhet med de melerte øine, da maatte man jo vente at finde flest brunhaarede blandt den badenske befolkning, hvor krydsningen har varet længst og er kommet videst. Men det er jo ikke tilfældet. Man finder tvertimot flest brunhaarede inden den norske (Møres) befolkning.

- | | |
|--|----------|
| 16. Mørkt melerte, brunt, brun | 0.4 pct. |
| 17. Lyst melerte, rødt, hvit | 0.4 » |
| 18. Lyst melerte, sort, hvit | 0.3 » |
| 19. Blaa, sort, hvit | 0.3 » |

Begge de to sidste, men særlig selvfølgelig nr. 19, er meget karakteristiske fremtoninger, individer der utpeker sig som usedvanlige hvor de end forekommer.

- | | |
|--|----------|
| 20. Mørkt melerte, rødt, hvit | 0.3 pct. |
| 21. Lyst melerte, rødt, hvit | 0.2 » |
| 22. Lyst melerte, blond, brun | 0.2 » |
| 23. Blaa, sort, brun | 0.2 » |
| 24. Mørkt melerte, blond, brun | 0.1 » |
| 25. Brun, rødt, hvit | 0.1 » |

Alle disse sidste 6 farveforbindelser er, som man vil se, meget sjeldne. Grunden hertil er den, at der i alle disse forbindelser indgaar enten rødt haar eller brun hud, som begge i og for sig forekommer meget sjelden.

Rødt haar forekommer, som man vil se, kun 4 gange, i hele rækken altid kun i forbindelse med hvit hud. Disse to farver forekommer saa

hyppigst sammen med blaa øine, 1.8 pct., dernæst med lyst melerte øine 0.4 pct., saa med mørkt melerte øine 0.3 pct. og endelig med brune øine 0.1 procent.

Det kan vel ikke være nogen tvil om at rødt haar har en særlig affinitet til den hvite hud og de blaa øine, og at de rødhaarede saaledes rettest henregnes til de blonde. Men det maa vel være rigtig indtil videre at opføre dem som en egen gruppe av blonde — netop fordi det *aldrig* forekommer i forbindelse med brun hud, hverken her eller i Baden.

Sort haar forekommer i forbindelse med hvit hud 4 gange, men i omvendt orden av det røde haar, idet det nemlig hyppigst forekommer i forbindelse med brune øine 1.2 pct., dernæst med mørkt melerte øine 0.7 pct., saa med lyst melerte øine 0.3 pct. og endelig med blaa øine 0.3 pct.

I hele den lange række av farveforbindelser som findes opført paa tabel 18, er der kun én som optræer med nogen større vegt; det er den blondhaarede, blaaøiede, hvithudede, der som nævnt utgjør $\frac{2}{5}$ av den hele befolkning, mens dens motsætning, brune øine, sort haar, brun hud, kun utgjør 0.6 pct.

At vor nuværende befolkning er opstaat ved krydsning av en lys og en mørk blok, derom er vel ingen længer i tvil. Om denne krydsning er foregaat her i landet, eller om den allerede hadde fundet sted før indvandringen her til landet — derom har meningene derimot været meget delte.

For Badens vedkommende hævder AMMON at krydsningen er foregaat paa den maate, at den lyse blok saa at si draapevis har forurenset den mørke blok. Den lyse blok holdt sig stort set »ren« langt ned gjennem tiderne. Først efter at den mørke blok var blit sterkt opblandet med det lyse element, begyndte denne i en større utstrækning at krydse sig med de av den forutgaaende krydsning opstaaede bastarder.

Sammenligner man nu forholdene her med forholdene i Baden, finder man følgende (se tabel 18 b).

Den ene yderlighed repræsenteres av gruppe 1: Blaa øine, blondt haar, hvit hud. Denne gruppe er hos os den største. Den anden yderlighed repræsenteres av gruppe 14: Brune øine, sort haar, brun hud. Denne utgjør hos os $\frac{6}{10}$ pct. av befolkningen.

Mellem disse to yderligheter ligger hele rækken av mellemformer.

Disse mellemformer fjerner sig mere og mindre fra den rene nordiske types farvesammensætning.

Tabel 18.

De i Møre fylke forekommende farveforbindelser angit i procent.

1	2	3	4	5	6	7	8
	Øine	Haar	Hud	Procent	Værdsættelse av avstanden fra farveforb. nr. 1		Nøiagtige procenttal
1	Blaa	Blond	Hvit	41.9	0 + 0 + 0	0	41.865
2	Blaa	Brunt	Hvit	19.8	0 + 1 + 0	1	19.855
3	Lyst melerte . .	Brunt	Hvit	7.6	1 + 1 + 0	2	7.604
4	Lyst melerte . .	Blond	Hvit	7.3	1 + 0 + 0	1	7.291
5	Mørkt melerte . .	Brunt	Hvit	5.1	2 + 1 + 0	3	5.098
6	Brune	Brunt	Hvit	4.2	3 + 1 + 0	4	4.23
7	Mørkt melerte . .	Blond	Hvit	3.9	2 + 0 + 0	2	3.920
8	Blaa	Rødt	Hvit	1.8	0 + 1 + 0	1	1.8032
9	Blaa	Blond	Brun	1.6	1 + 0 + 1	2	1.5680
10	Brune	Sort	Hvit	1.2	3 + 2 + 0	5	1.2544
11	Blaa	Brunt	Brun	0.7	0 + 1 + 1	2	0.7056
12	Mørkt melerte . .	Sort	Hvit	0.7	2 + 2 + 0	4	0.7056
13	Brune	Blond	Hvit	0.7	3 + 0 + 0	3	0.7056
14	Brune	Sort	Brun	0.6	3 + 2 + 1	6	0.6272
15	Brune	Brunt	Brun	0.4	3 + 1 + 1	5	0.392
16	Mørkt melerte . .	Brunt	Brun	0.4	2 + 1 + 1	4	0.392
17	Lyst melerte . .	Rødt	Hvit	0.4	1 + 1 + 0	2	0.392
18	Lyst melerte . .	Sort	Hvit	0.3	1 + 2 + 0	3	0.3136
19	Blaa	Sort	Hvit	0.3	0 + 2 + 0	2	0.3136
20	Mørkt melerte . .	Rødt	Hvit	0.3	2 + 1 + 0	3	0.3136
21	Lyst melerte . .	Brunt	Brun	0.2	1 + 1 + 1	3	0.2352
22	Lyst melerte . .	Blond	Brun	0.2	1 + 0 + 1	2	0.1568
23	Blaa	Sort	Brun	0.2	0 + 2 + 1	3	0.1568
24	Mørkt melerte . .	Blond	Brun	0.1	2 + 0 + 1	3	0.0784
25	Brune	Rødt	Hvit	0.1	3 + 1 + 0	4	0.0784

For at kunne gjøre mig op en mening om i hvilken grad disse forskjellige »kombinationer« har fjernet sig fra den oprindelig lyse types farver, har jeg værdsat hver enkelt farvetype baade for haarets, hudens og øinenes vedkommende saaledes:

Jeg sætter blaa øine, blondt haar, hvit hud = 0,
 lyst melerte øine, rødt og brunt haar samt brun hud = 1,
 mørkt melerte øine, sort haar = 2,
 brune øine = 3.

Naar jeg har valgt de anførte tal, saa er det utelukkende for at kunne sammenligne de av mig fundne resultater med Ammons, som ved sin før nævnte undersøkelse av Badens befolkning har benyttet de nævnte tal. Det forekommer mig nemlig at det vilde været naturlligere at la sort haar veie like tungt som brune øine; mørkebrunt haar burde tilsvare mørkt melerte øine, lysebrunt haar burde svare til lyst melerte øine.

Da vilde efter min mening resultatet bli av større værdi. Men jeg vilde som nævnt da ikke kunne sammenligne forholdene her i landet med forholdene i Baden, og da jeg finder at en saadan sammenligning er av stor interesse, har jeg i det følgende benyttet den samme beregningsmaate som Ammon.

Tabel 18 b.

Række- følge i Møre	Række- følge i Baden	Øine	Haar	Hud	Møre fylke	Baden		Møre fylke	Baden
1	1	Blaa	Blond	Hvit	41.9	24.5	0+0+0=0	41.9	24.5
2	2	Blaa	Brunt	Hvit	19.8	10.0	0+1+0=1	32.2	27.5
5	3	Mørkt melerte	Brunt	Hvit	5.1	9.0	2+1+0=3		
4	4	Lyst melerte .	Blond	Hvit	7.3	8.5	1+0+0=1		
3	5	Lyst melerte .	Brunt	Hvit	7.6	7.6	1+1+0=2	16.7	23.6
6	6	Brune	Brunt	Hvit	4.2	4.5	3+1+0=4		
12	7	Mørkt melerte	Sort	Hvit	0.7	4.3	2+2+0=4		
7	8	Mørkt melerte	Blond	Hvit	3.9	4.0	2+0+0=2	9.2	24.4
18	9	Lyst melerte .	Sort	Hvit	0.3	3.2	1+2+0=3		
	10	Lyst melerte .	Sort	Brun		2.3	2+2+1=5		
10	11	Brune	Sort	Hvit	1.2	2.3	3+2+0=5	9.2	24.4
16	12	Mørkt melerte	Brunt	Brun	0.4	2.2	2+1+1=4		
19	13	Blaa	Sort	Hvit	0.3	2.1	0+2+0=2		
15	14	Brune	Brunt	Brun	0.4	2.0	3+1+1=5	9.2	24.4
14	15	Brune	Sort	Brun	0.6	2.0	3+2+1=6		
11	16	Blaa	Brunt	Brun	0.7	1.8	0+1+1=2		
9	17	Blaa	Blond	Brun	1.6	1.5	1+0+1=1	9.2	24.4
21	18	Lyst melerte .	Brunt	Brun	0.2	1.5	1+1+1=3		
13	19	Brune	Blond	Hvit	0.7	1.3	3+0+0=3		
	20	Mørkt melerte	Sort	Brun		1.2	1+2+1=4	9.2	24.4
22	21	Lyst melerte .	Blond	Brun	0.2	0.8	1+0+1=2		
8	22	Blaa	Rødt	Hvit	1.8	0.7	0+1+0=1		
23	23	Blaa	Sort	Brun	0.2	0.7	0+2+1=3	9.2	24.4
24	24	Mørkt melerte	Blond	Brun	0.1	0.6	2+0+1=3		
20	25	Mørkt melerte	Rødt	Hvit	0.3	0.5	2+1+0=3		
	26	Brune	Blond	Brun		0.4	3+0+1=4	9.2	24.4
17	27	Lyst melerte .	Rødt	Hvit	0.4	0.3	1+1+0=2		
25	28	Brune	Rødt	Hvit	0.1	0.2	3+1+0=4		
					100.00				

Hvis jeg nu summerer sammen procenttallene for hver av værdierne 0, 1, 2, 3, 4, 5 og 6, da får jeg følgende pigmenteringsgradserie:

[illegible]

Det vil av denne række sees at mens de lyse forbindelser 0 og 1 findes hos 72.4 pct. av befolkningen, findes de mørke kun hos 2.2 pct.

Paa tabel 19 findes anført hvorledes forholdet er i Baden. Som det vil sees, utgjør der de lyse forbindelser 45.2 pct., de mørke (5 og 6) 8.6 pct. Det fremgaar herav, at de lyse forbindelser hos os er meget større end i Baden, og de mørke forbindelser mindre end i Baden. Begge steder er selvfølgelig den nulevende befolknings farveforbindelser kommet istand ved blanding av en ren lys blok med en ren mørk blok. Grunden til den store forskjel som findes inden den nulevende befolkning begge steder, kan da være flere:

1. Den lyse blok kan like fra første stund ha været relativt liten i Baden og den mørke relativt stor, eller
2. Blandingsprocessen kan ha paagaat gjennem saa meget længere tid i Baden end hos os.

Hvis man vil forsøke av de nu eksisterende forhold at beregne sig til hvor store de oprindelige blokke maa ha været begge steder, da kan man selvfølgelig kun komme til et tilnærmelsesvis rigtig resultat.

De oprindelige blokke maa, foruten de respektive 41.9 og 0.6 pct., ha indeholdt hver sin andel av de mellemliggende grupper. Efter de av mig anførte forudsætninger indeholder:

Gruppe o intet »mørkt«.

- 1 en del mørkt og fem dele lyst.
- 2 to dele mørkt og fire dele lyst.
- 3 tre dele mørkt og tre dele lyst.
- 4 fire dele mørkt og to dele lyst.
- 5 fem dele mørkt og en del lyst.
- 6 kun mørkt.

Hvis jeg nu paa basis herav beregner hvor meget der tilkommer hver av de to urtyper fra de forskjellige ovenfor anførte grupper, da kommer jeg til følgende resultat:

Tabel 19.

	Procent av de lyse typer	Procent av de mørke typer	Procent av pigmenteringsgrad
0	41.9 +	0 =	41.9
1	25.42 +	5.08 =	30.5
2	8.73 +	4.37 =	13.1
3	3.45 +	3.45 =	6.9
4	1.80 +	3.60 =	5.4
5	0.53 +	1.07 =	1.6
6	0.00 +	0.60 =	0.6
	81.83	18.17	= 100.0

Jeg kommer da til det resultat, at den lyse blok i Møre maa ha hat en oprindelig størrelse av 81.83 pct. og den mørke 18.17 pct.

Jeg skal senere komme tilbake til hvorledes disse tal stemmer sammen med andre kjendsgjærner.

Det vil selvfølgelig være av betydelig interesse at sammenholde de her indvundne resultater med forholdene i andre lande og andre dele av vort eget land.

Det er mig imidlertid ikke bekjendt at der er foretat lignende beregninger i andre lande end i Sverige. Og ogsaa for dette lands vedkommende vil sammenligningen komme til at halte.

Ti i *Anthropologia suecica*, hvor en lignende beregning er foretat for Sveriges vedkommende, er for det første ikke hudfarven medtat ved beregningen. Dernæst er der kun regnet med 3 grupper av haar og 3 grupper av øine.

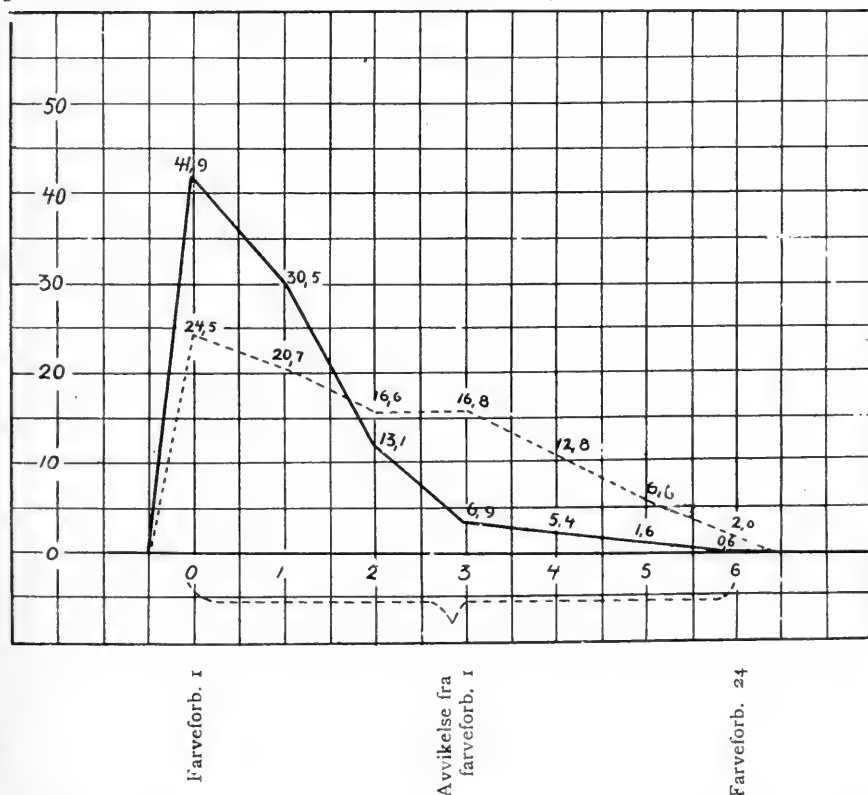
For at kunne sammenligne forholdene i Møre med forholdene i Sverige maa jeg derfor foreta en hel omlægning av grupperne. Da jeg paa mine individualtabeller har opført 10 øientyper og 10 haartyper, er det ialfald for øinenes vedkommende en let sak at foreta den nødvendige gruppering.

For haarfarvens vedkommende er det vanskeligere. Men efter den i *Anthropologia suecica* givne beskrivelse har jeg paa tabel 21 opført grupperingen av de forskjellige farveforbindelser av haar og øine efter de samme principper som er anvendt i *Anthropologia suecica*, for endel herreder i Søndmøre, Nordmøre, hele Nidaros bispedømme og hele Sverige.

Tabel 20.

Tabel og kurve som viser de mørkere farveforbindelsers avvikelse fra farveforbindelse nr. 1 og hyppigheten av disse avvikelers forekomst for Møre fylkes befolkning og for Badens (efter Ammon).

	Møre fylke	Baden
Avvikelse fra den blonde type = 0	41.9	24.5
— » » — = 1	30.5	20.7
— » » — = 2	13.1	16.6
— » » — = 3	6.9	16.8
— » » — = 4	5.4	12.8
— » » — = 5	1.6	6.6
— » » — = 6	0.6	2.0
	100.0	100.0



Det fremgaar av tabel 21 at den helt blonde type er størst i Sverige; den er betydelig mindre i Nidaros bispedømme, kun de lyseste herreder i Nordmøre kan tilnærmelsesvis komme op mot hvad der er gjennomsnittet i hele Sverige; og i de mørkeste herreder i Søndre Søndmøre (Ulstein,

Sandø, Herø og Vanelven) er den lyseste gruppe temmelig nøiagtig 25 pct. mindre end tilsvarende til gjennemsnittet for hele Sverige. — Den næststørste gruppe som har én »del« mørkt i sig, er omtrent av samme størrelse overalt. Men der er den forskjell, at mens denne næststørste gruppe i Sverige er den som omfatter blondt haar og melerte øine, saa er saavel i Nidaros bispedømme som i Nordmøre og Søndmøre den næststørste gruppe den som omfatter brunt haar og blaa øine. Dette kan selvfølgelig bero paa en forskjellig vurdering av det brune haar; men sandsynligheten derfor er dog meget liten. Ti for at være paa den sikre side har jeg i denne beregning kun medregnet mine haartyper 8 og 9 (mørkebrunt og brunsort haar) til den brune gruppe.

Begge de to lysebrune typer 6 og 7 har jeg her medregnet til den blonde type, idet det synes at fremgaa av *Anthropologia suecica* at dette

Tabel 21.

	1 Sønd- møres mørkeste herreder ¹	2 Nord- møres lyseste herreder ²	3 Nidaros bispe- dømme	4 Sverige i sin helhet	
	Procent	Procent	Procent	Procent	
1. Lyse øine, blondt haar	42.5	54.5	50.2	56.0	0+0=0
2. — — brunt haar	20.0	20.5	18.7	10.5	0+1=1
3. Melerte øine, brunt haar	9.8	9.5	7.9	8.7	1+1=2
4. — — blondt haar	8.7	4.0	7.8	19.7	1+0=1
5. Brune øine, brunt haar	8.0	5.0	7.7	2.4	2+1=3
6. — — sort haar	5.6	1.0	2.4	0.2	2+2=4
7. Lyse øine, sort haar	1.8	0.0	1.4	0.2	0+2=2
8. Melerte øine, sort haar	1.8	2.0	1.0	0.4	1+2=3
9. Brune øine, blondt haar	1.8	3.5	3.4	1.9	1+1=1

Lyse øine = 0. Melerte øine = 1. Brune øine = 2

Blondt haar = 0. Brunt haar = 1. Sort haar = 2

¹ Sande, Ulstein, Herø, Volda, Ørsta, Vanelven.

² Stangvik, Tingvold, Sundalen, Halse, Edø, Kristiansund.

	I Søndmøre	I Nordmøre	I Nidaros bispedømme	I Sverige
0 =	42.5	54.5	50.2	56.0
1 =	30.5	28.0	29.9	30.2
2 =	11.6	9.5	9.3	10.8
3 =	9.8	7.0	8.2	2.8
4 =	5.6	1.0	2.4	0.2
	100.0	100.0	100.0	100.0

er gjort i Sverige. Hvis saa ikke er tilfældet, vil altsaa den brune type her i Norge bli endnu større end den allerede er.

Dette synes at tale meget sterkt for den opfatning, at der i den nuværende norske befolkning indgaar et mørkhaaret element som kun findes i sparsom mængde inden den svenske befolkning.

Det er jo nemlig ganske umulig at tænke sig at den større mængde av brunhaarede individer inden den norske befolkning kun skulde være et krydsningsprodukt. Ti det forutsætter jo at krydsningen skulde ha foregaat gjennem længere tid i Norge end i Sverige, og det har den selvfølgelig ikke. Man maa da bli staaende ved den antagelse, at der allerede fra første stund av har været et større antal av mørkhaarede i Norge.

En anden bemerkningsværdig forskjel er den, at antallet av individer med melerte øine synes at være saa meget større i Sverige end i Møre.

Den tredje meget bemerkningsværdige forskjel er den, at de to mørkeste grupper er saa meget hyppigere i Møre end i Sverige. Her er forskjellen endog rent paafaldende. Og her kan der ikke være tale om at det kan bero paa nogen forskjellig vurdering av farvetyperne. For de brune øines vedkommende er jo nemlig grænsen nedad mot de melerte øine skarp og let at trække op. Og som jeg allerede før har nævnt, har jeg trukket grænsen for det brune haar saa langt op i den mørke skala, at den umulig kan trækkes høiere, men nok lavere. Naar allikevel begge disse grupper er saa meget større i Møre end i Sverige, saa er vel dette et yderligere bevis paa, at der inden befolkningen i Møre er et mørkt element som ikke findes eller ialfald kun findes sparsomt inden befolkningen i Sverige.

Hvis jeg saa ser paa hvorledes disse forhold arter sig inden selve Møre fylke, saa vil man av tabel 21 se at der er sterke motsætninger tilstede. — I indre Nordmøre er den lyse gruppe omtrent av samme størrelse som i Sverige, og omtrent 25 pct. større end i Søndre Søndmøre. Av de to mørkeste farveforbindelser er det kun den ene som er særlig mægtig i Nordmøre, nemlig brune øine i forbindelse med brunt haar. Den anden mørke farveforbindelse: brune øine og sort haar, optrær i Nordmøre meget sparsomt.

I Søndre Søndmøre derimot er begge disse farveforbindelser særlig mægtige, idet de tilsammen utgjør 13.6 pct.

Det er imidlertid den sorthaarede forbindelse med de brune øine som er den for Søndre Søndmøre specifikke.

Om man gaar ut fra at der oprindelig har været en sorthaaret og brunøiet type i Søndre Søndmøre, saa vil denne i tidens løp ved krydsning med andre og lysere typer selvfølgelig først og fremst fremkalde en

Tabel 22.

		Procent av den lyse urtype	Procent av den mørke urtype	Procent av pigmente- ringsgrad			Procent av den lyse urtype	Procent av den mørke urtype	Procent av pigmente- ringsgrad
I Søndmøres mørkeste herreder	0	42.5	+ 0.0	= 42.5	I hele Nidaros bispedømme	0	50.20	+ 0.00	= 50.20
	1	22.8	+ 7.7	= 30.5		1	22.40	+ 7.50	= 29.90
	2	5.8	+ 5.8	= 11.6		2	4.65	+ 4.65	= 9.30
	3	2.9	+ 6.9	= 9.8		3	2.05	+ 6.15	= 8.20
	4	0.0	+ 5.6	= 5.6		4	0.00	+ 2.40	= 2.40
		74.0	26.0	100.00			79.30	+ 20.70	= 100.00
I Nordmøres lyseste herreder	0	54.5	+ 0.0	= 54.5	I hele Sverige	0	56.0	+ 0.0	= 56.0
	1	21.0	+ 7.0	= 28.0		1	22.7	+ 7.5	= 30.2
	2	4.75	+ 4.75	= 9.5		2	5.4	+ 5.4	= 10.8
	3	1.75	+ 5.25	= 7.0		3	0.7	+ 2.1	= 2.8
	4	0.00	+ 1.00	= 1.0		4	0.0	+ 0.2	= 0.2
		82.00	18.00	100.0			84.8	+ 15.2	= 100.0

økning av den brunhaarede gruppe. At derfor ogsaa denne brunhaarede og brunøiede gruppe er større i Søndre Søndmøre end i Nordmøre, har sin naturlige grund i tilstedeværelsen av en sorthaaret type, som har manglet i Nordmøre.

Hele tabellen peger tydelig i den retning, at den nuværende befolkning i Søndre Søndmøre eier et element av en sorthaaret og brunoiet type, som kun findes sparsomt i Nordmøre.

Hvis jeg nu av de paa tabel 21 opførte farveforbindelser forsøker at at beregne hvor store de oprindelige blokke maa ha været, saa kommer jeg til det resultat som er anført paa tabel 22.

Til sammenligning har jeg endvidere paa tabel 23 anført hvorledes disse samme forhold arter sig i en række län i Sverige.

Det fremgaar av disse tabeller at den lyse blok i indre Nordmøre maa antages at ha hat en størrelse av 82 pct., mens den i Søndre Søndmøre kun har været paa 74 pct.

I Sverige er forholdet mellem de to blokke som 84.8 til 15.2. Selv i de »mørkeste« län i Sverige, Lappland, har dog den lyse blok en størrelse av 76.7 pct., og er altsaa større end i Søndmøre. Gjennemgaende er den mørke blok i Sverige størst i de län som grænser til Østersjøen, mindst i de län som ligger i landets indre, og i de län som grænser mot Norge eller ligger mot Kattegat og Skagerak.

Tabel 23.

Tabel over øien- og haarfarvernes pigmenteringsgrad angit i procent samt den lyse og den mørke grundblok for Søndmøres mørkeste distrikter, Nordmøres lyseste distrikter, for hele Nidaros bispedømme, for hele Sverige samt for endel svenske län.

A. Pigmenteringsgrad	0	1	2	3	4	Den lyse blok	Den mørke blok
Hele Møre fylke	45.3	33.5	13.6	5.6	1.8	78.7	21.3
Søndre Søndmøre	42.5	30.5	11.6	9.8	5.6	74.0	26.0
Nordmøre	54.5	28.0	9.5	7.0	1.0	82.0	18.0
Nidaros bispedømme	50.2	29.9	9.3	8.2	2.4	79.30	20.70
Hele Sverige	56.0	30.2	10.8	2.8	0.2	84.8	15.2
Lappland	38.4	34.1	23.9	3.0	0.6	76.7	23.4
Jämtland	57.5	29.6	8.9	3.6	0.4	85.1	14.9
Härjedalen	60.7	22.2	11.8	3.2	2.1	84.0	16.0
Stockholm	49.5	32.3	14.0	3.6	0.0	81.9	18.1
Gästrikland	42.1	37.0	17.0	2.7	0.30	79.5	20.5
Hälsingland	39.0	38.7	18.5	3.3	0.5	78.1	21.9
Medelpad	44.9	34.5	16.8	3.5	0.3	80.1	19.9
Ångermanland	45.1	33.9	17.2	3.5	0.3	80.0	20.0
Bohuslän	57.2	32.0	8.7	2.0	0.1	86.1	13.9

HOVEDAVSNIT IV.

Hodet.

Hodets bredde.

Hodets bredde varierer individuelt fra 13.2 til 17.2 cm. Men de meget smale hoder og de meget brede hoder er dog saa sjeldne at de nærmest blir at betegne som kuriositeter.

Hos 83.1 pct. findes hodets bredde mellem 145 og 159 mm. Den 3-talsgruppe som tæller det største antal individer, er 152, 153 og 154 mm., med i alt 24.5 pct. Den gjennomsnitlige bredde er:

I hele Møre fylke	15.22
I Søndre Søndmøre sorenskriveri	15.54
I Nordre Søndmøre —	15.21
I Romsdals —	15.20
I Nordmøre —	14.98

Jeg har før paavist¹, at hodets bredde vistnok tiltar litt naar legemshøiden øker; men den vokser ikke proportionalt med legemshøiden. Der er andre faktorer som har en større indflydelse end legemshøiden.

Dette ser vi i en særlig fremtrædende grad bevis for her. Ti her viser det sig jo, at *hodets bredde er størst netop i de distrikter som har mindst legemshøide.*

Naar man tar i betragtning at de paa ovenstaaende tabel anførte hodebredder er gjennomsnitstal for ganske store distrikter (sorenskriverier), da blir tallene av betydelig interesse.

En gjennomsnitlig hodebredde paa 15.54 cm. er her i Norge før kun paavist i Jæderens og Dalernes sorenskriverier.

I Jæderen var hodets gjennomsnitlige bredde 15.57 cm. og i Dalerne 15.46 cm., tal som altsaa ligger meget nær hvad jeg her har fundet for Søndre Søndmøre. I de herreder hvor hodebredden var størst, fandtes følgende tal:

Ulstein 15.50, Søkvelven 15.57, Volda 15.65, Borgund 15.78 cm.

¹ I Anthropologia nidarosiensis.

I de herreder i Jæderen som hadde størst hodebredde, fandtes følgende tal:

Høiland 15.56, Klep 15.55. Gjesdal 15.78 cm.

Der er saaledes i denne henseende sterke likhetspunkter mellem Jæderen og Søndre Søndmøre.

Hvorvidt der i vort naboland mot øst findes lignende forhold, tør jeg for nærværende ikke uttale mig om.

I *Anthropologia suecica* findes kun gjennemsnittstal for hele län, og her blir selvfølgelig de enkelte bygders særeiendommeligheter utvisket.

For de enkelte läns vedkommende svinger gjennemsnittstallene mellem 14.95 (Södermanland) og 15.37 (Vesterbotten). Forholdet i Södermanland svarer altsaa omtrent til forholdet i Nordmøre. — Forholdet i Vesterbotten nærmer sig litt til forholdet i Søndre Søndmøre. Men grunden til den store hodebredde i Vesterbotten er jo aldeles utvilsomt den store *tilblanding* av lapper og finner.

Nogen saadan forklaring er ikke mulig i Søndre Søndmøre. Her findes ikke, og har ikke i historisk tid eksistert lapper. I Søndre Søndmøre eksisterer i det hele tat ikke længere nogen »blandet« befolkning. Der er en i det hele tat homogen befolkning, opstaat ved krydsning av 2 eller flere meget forskjellige urtyper. Jeg kommer senere nærmere tilbake til dette forhold og vil her blot paapeke, at allerede hodebredden viser os at vi her staar foran meget særegne antropologiske fremtoninger.

Jeg har her væsentlig opholdt mig ved den »store« hodebredde. Liten hodebredde er nemlig det for den skandinaviske befolkning (den nordiske race) almindelige. Liten hodebredde finder man derfor ogsaa i de aller fleste distrikter i Møre fylke.

I Møre fylke finder man i det store og hele tat liten hodebredde omkring bunden av de dypeste fjorde. Den avtar jevnt utover fjordene, og det er tydelig nok at to forskjellige strømme møtes ute ved kysten: den ene strøm kommer sydfra og fører med sig stor hodebredde; den anden strøm kommer fra bunden av fjorden og fører med sig liten hodebredde. Gjennemsnittstallene for hodebredden i de enkelte herreder er derfor sterkt vekslende, alt eftersom de har faat mest tilløp sydfra eller østenfra. Jeg henviser herom til de medfølgende tabeller.

Tabel 24.

Hodets bredde ordnet i 5-talsgrupper og angit i procent for 1) hele Møre fylke, 2) de brachycephale distrikter, 3) de dolicho-mesocephale distrikter samt for endel svenske län (efter Anthropologia suecica).

	13.0—13.4	13.5—13.9	14.0—14.4	14.5—14.9	15.0—15.4	15.5—15.9	16.0—16.4	16.5—16.9	17.0—17.4
Møre fylke	0.3	1.0	7.4	23.2	36.5	23.3	8.1	1.4	0.2
Nordmøres dolichoceph. distrikter	0.4	1.1	10.5	29.0	34.5	19.4	3.6	1.5	0.1
Søndmøres brachyceph. distrikter	0.2	0.7	2.9	14.8	38.0	28.0	14.0	1.4	0.3
Dalarne	0.4	0.4	4.6	25.0	37.9	25.6	5.8	0.5	0.1
Dalsland	0.3	0.3	5.4	27.0	39.4	22.3	4.2	0.8	0.3
Ångermanland	0.1	0.2	4.0	17.7	38.5	27.3	10.4	1.5	0.1
Lappland		0.2	1.4	9.2	29.2	38.2	16.7	4.9	0.2
Vesterbotten		0.2	1.7	13.7	35.8	33.3	13.0	2.1	0.1

Tabel 25.

Hodets længde ordnet i 5-talsgrupper og angit i procent for 1) hele Møre fylke, 2) for Nordmøres dolicho-mesocephale distrikter, 3) for Søndmøres brachycephale distrikter samt for endel svenske län.

	17.0—17.4	17.5—17.9	18.0—18.4	18.5—18.9	19.0—19.4	19.5—19.9	20.0—20.4	20.5—20.9	21.0—21.4	21.5—21.9
Hele Møre fylke	0.1	1.2	4.9	19.0	34.5	19.5	14.8	4.9	0.9	0.2
Nordmøres dolichoceph. distrikter	0.2	1.6	3.2	19.0	28.5	23.2	17.4	6.3	0.4	0.1
Søndmøres brachyceph. distrikter	0.2	0.7	7.4	19.0	43.0	14.0	11.0	2.9	1.4	0.4
Dalarne		0.2	1.8	8.6	26.8	30.5	21.9	8.6	1.4	0.1
Dalsland		0.1	2.4	8.8	28.0	29.6	23.2	6.8	0.8	0.3
Ångermanland	0.1	1.4	5.1	18.1	27.4	27.8	15.0	4.1	0.7	0.2

Paa tabel 24 har jeg opført hodets bredde ordnet i 5-talsgrupper og angit i procent for hele Møre fylke, samt for de mest dolichocephale og de mest brachycephale distrikter. Til sammenligning har jeg paa samme tabel opført de tilsvarende tal for endel svenske län.

Man vil da se at forholdene i hele Møre fylke staar ganske nær forholdene i Dalarne. Nordmøre minder mest om Dalsland, og Søndre Søndmøre nærmer sig forholdene i Vesterbotten.

Hodets længde.

Hodets længde varierer individuelt mellem 17.3 og 21.7.

Det fremgaar dog av tabel 25 at den aldeles overveiende masse, 87.8 pct, har en hodelængde som ligger mellem 18.5 og 20.5 cm.

For hele Møre fylke er den gjennomsnittlige hodelængde 19.29 cm., for Søndre Søndmøre 19.25, for Nordre Søndmøre 19.26, for Romsdals sorenskriveri 19.29 og for Nordmøre sorenskriveri 19.24 cm.

Det fremgaar ogsaa av tabel 25 at hovedmassen i en utpræget grad (28.5—43.0 pct) samler sig om længde 19.0—19.4.

Den for Møre fylke fundne gjennemsnittslængde svarer nøiagtig til hvad der er fundet som gjennemsnit for hele Sverige.

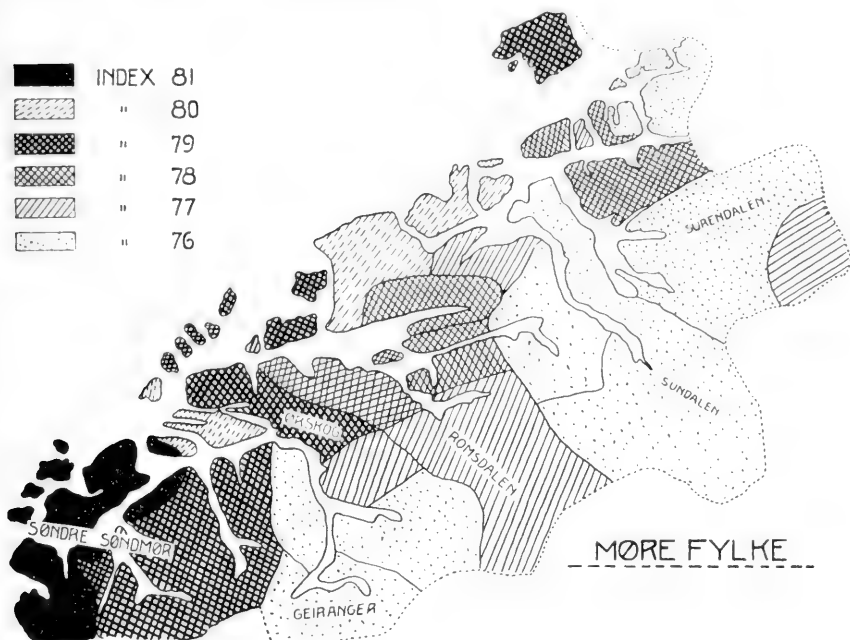


Fig. 16. Index cephalicus i Møre fylke.

Index cephalicus.

Index cephalicus er beregnet efter de direkte maal uten fradrag av nogen enheter. Ved beregningen av dens gjennomsnittlige størrelse er medtat decimalerne. Dens gjennomsnittlige størrelse er følgende:

1. Møre fylke 78.76
2. Søndre Søndmøre sorenskriveri . 80.81
3. Nordre Søndmøre sorenskriveri . 78.91
4. Romsdals sorenskriveri 78.76
5. Nordmøre sorenskriveri 77.65

Søndre Søndmøre er med hensyn til cephalindeks mest ensartet. Det er i sin helhet brachycephalt (se tabel 26).

Mest utpræget er brachycephalien i herrederne Sande 81.4, Herø 81.2 og Ulstein 81.3.

Tabel 26.

Sorenskriveri	Distriktets navn	Antal mand	Index cephal
Søndre Søndmøre	Sande	35	81.4
	Herø	43	81.2
	Ulstein	36	81.3
	Vanylvs (Vanelven)	25	81.0
	Volda	35	79.9
	Ørsta	40	79.8
Nordre Søndmøre	Aalesund	53	79.2
	Borgund	46	80.9
	Haram	43	79.6
	Skodje	30	79.7
	Sykelv (Søkelven)	30	79.9
	Ørskog	40	79.6
	Stranda	40	76.4
	Stordal	35	77.7
Romsdal	Sunelven	25	76.8
	Sund og Vaagø	61	80.5
	Akerø	54	79.8
	Molde	38	79.8
	Bolsø	35	78.7
	Vestnes	35	78.2
	Romsdal og Vold	50	77.3
	Veø	37	78.8
Nordmøre	Nesset	43	76.9
	Kvernes	40	80.4
	Edø	30	79.1
	Kristiansund	50	79.4
	Gjemnes	20	77.8
	Halse og Tustern	37	78.9
	Tingvold	25	76.2
	Sundalen	28	76.3
	Stangvik	33	76.9
	Surendalen	35	76.7
	Rindalen	25	77.5
	Aure	40	76.6

I alle retninger synker brachycephalien herfra. Men det er let at se, at den synker langsomst der hvor samfærdselen er livligst. Da befolkningen i Sande, Herø og Ulstein for en overveiende del er sjøfolk og fiskere, har befolkningen ogsaa den livligste samfærdsel med den befolkning som bor langs kysten. Derfor ser man ogsaa at brachycephalien har »smittet« kystbefolkningen i langt høiere grad end fjordbefolkningen.

Av og til synes kontinuiteten at bli brutt. Saaledes har jeg i Haram fundet en gjennemsnittsindeks paa 79.6, til trods for at befolkningen baade

nordenfor (Sund 80.5) og søndenfor (Borgund 80.9) er betydelig mere brachycephal. Jeg er tilbøielig til at tro at man vil kunne finde forklaring baade til denne eiendommelighet og til mange lignende gjennom samfærdselsaarerne. Det er jo klart nok at Haram, som ligger ret utenfor Søndmøres største fjorde, har store samfærdselsforbindelser med befolkningen i disse fjorde. Og denne befolkning er, som det vil fremgaa av tabel 26, sterkt dolichocephal, sterkere jo længere man kommer indover fjordene (Stranda 76.4). — Vel kan man si det samme om Borgund; men her maa man alt-saa ta i betragtning at Borgund ligger klods ind paa de sterkt utprægede brachycephale distrikter. Søndre Søndmøre og derfor uvægerlig maa være blit smittet mere derfra end fra de dype fjordes befolkning.

Paa denne maate kan man fortsætte hele kysten opover: brachycephali langs kysten, dolichocephali indover fjordene. Brachycephalien blir mindre og mindre fremtrædende jo længere man kommer nordover: i Kvernes 80.4, Edø 79.1, Halse og Tustern 78.9.

Dolichocephalien blir mere og mere fremtrædende jo længere man kommer nordover mot Nordmøre, og jo længere man trænger indover fjordene: Stranda 76.4, Nesset 76.9, Tingvold 76.2, Sundalen 76.3, Aure 76.6.

Man ser tydelig ogsaa her to strømninger: den ene, som fører med sig brachycephali, gaar nordover langs kysten og prøver at trænge ind i fjordene, den anden strøm fører med sig dolichocephali, gaar utover fra bunden av de dype fjorde, og ute ved kysten tørner begge strømme sammen.

Paa tabel 27 har jeg opført samtlige indekser for 2 aarsklasser, ordnet i serier for hver hel indeks. Indeks 79 omfatter alle indekser fra 79.0 til 79.9 o. s. v. Til trods for at serierne er bygget paa 2 aarsklasser, er tallene noksaa smaa. Som følge av de smaa tal vil selvfølgelig tilfældigheterne faa et visst spillerum. Men for det første har jeg nu ikke anledning til at faa undersøkt flere aarsklasser.

Dernæst finder jeg efter at ha studert tabellerne og de tilsvarende kurver, at disse dog frembyr saa meget av interesse at jeg ikke kan forsvare at forbigaa dem i taushet.

Naar man sammenligner kurverne for de 4 sorenskriverier, da finder man følgende likhetspunkter:

1. Alle kurver har en utpræget spids ved indeks 78. Det er umulig at forklare sig at dette skulde kunne bero paa en tilfældighet. Det vilde dog være en merkelig tilfældighet som gjentar sig ikke alene aar efter aar (cfr. min avhandling: Trondelagens Antropologi), men som ogsaa gjentar sig i alle 4 sorenskriverier.

2. I 3 av sorenskriverierne findes en anden tydelig spids ved indeks 76. I Romsdals sorenskriveri findes en lignende spids ved indeks 75. Man maa erindre at de anførte indekser alle sammen er afrundet. Samtlige indekser mellem 75.0 og 75.9 kommer paa indeks 75 o. s. v. Det kan derfor godt være, at hvis man tok op nøiagtige gennemsnitstal, saa skulde kurven for Romsdals sorenskriveri faa sin spids ved 75.8, og kurven for de 3 andre sorenskriverier vilde muligens faa spids ved 76.2.

Da imidlertid alle hodemaal paa levende individer kun kan optages med 1 mm.s nøiagtighet, maa man heller ikke vente at faa indekserne med decimalnøiagtighet. Man maa gi dem et visst spillerum.

Tabel 27.

Index cephalicus for 1188 mand fra Møre fylke samt for hvert av fylkets 4 sorenskriverier.

Indeks	Søndre Søndmøre		Nordre Søndmøre		Romsdal		Nordmøre		Møre fylke	
	Antal	Pct.	Antal	Pct.	Antal	Pct.	Antal	Pct.	Antal	Pct.
68							1	0.3	1	0.08
69										
70							3	0.9	3	0.25
71					1	0.3	2	0.6	3	0.25
72			2	0.4	8	2.3	10	3.0	20	1.7
73	3	1.7	6	2.2	11	3.1	18	5.1	38	3.2
74	4	2.3	11	3.5	12	3.4	21	6.0	48	4.0
75	7	4.0	12	3.9	31	9.0	21	6.0	71	6.0
76	16	9.2	38	12.5	29	8.4	40	11.4	123	10.4
77	15	8.7	30	9.9	40	11.4	37	10.4	122	10.3
78	21	12.2	51	16.5	43	12.2	55	15.6	170	14.4
79	14	8.0	30	9.9	39	11.0	35	10.0	118	10.0
80	24	13.8	37	12.4	50	14.2	23	6.5	134	11.3
81	22	12.7	27	9.4	32	9.3	23	6.5	104	8.8
82	8	4.6	21	6.8	20	5.7	27	7.7	76	6.4
83	13	7.5	20	6.4	13	3.4	12	3.4	58	4.8
84	12	6.8	14	4.6	12	3.1	12	3.4	50	4.3
85	7	4.0	3	1.0	6	1.6	6	1.7	22	1.8
86	4	2.3	3	1.0	3	0.9	4	1.2	14	1.3
87			2	0.6	3	0.9	1	0.3	6	0.5
88	1	0.6	1	0.2			1	0.3	3	0.25
89							2	0.6	2	0.18
90	2	1.2							2	0.18
	173		308		353		354		1188	

Og jeg har før paavist at disse 2 indekser altid samler et saa stort antal individer om sig, at man er nødt til at gaa ut ifra at der ligger noget lovmæssig til grund herfor.

3. En tredje spids er ogsaa fælles for 3 av sorenskriverierne. Den falder paa indeks 80. Denne spids mangler paa kurven for Nordmøre; men i dens sted findes her en knæk paa kurven.

De ulikheter som kurverne for de 4 sorenskriverier (se s. 66) fremviser, er imidlertid ikke av mindre interesse end likheterne. Mest av interesse er i saa henseende Søndre Søndmøres kurve. Denne har, som man vil se, sin høieste spids ved indeks 80. To andre og lavere spidser ved indeks 76 og 78 er, som allerede nævnt, fælles for alle sorenskriverier.

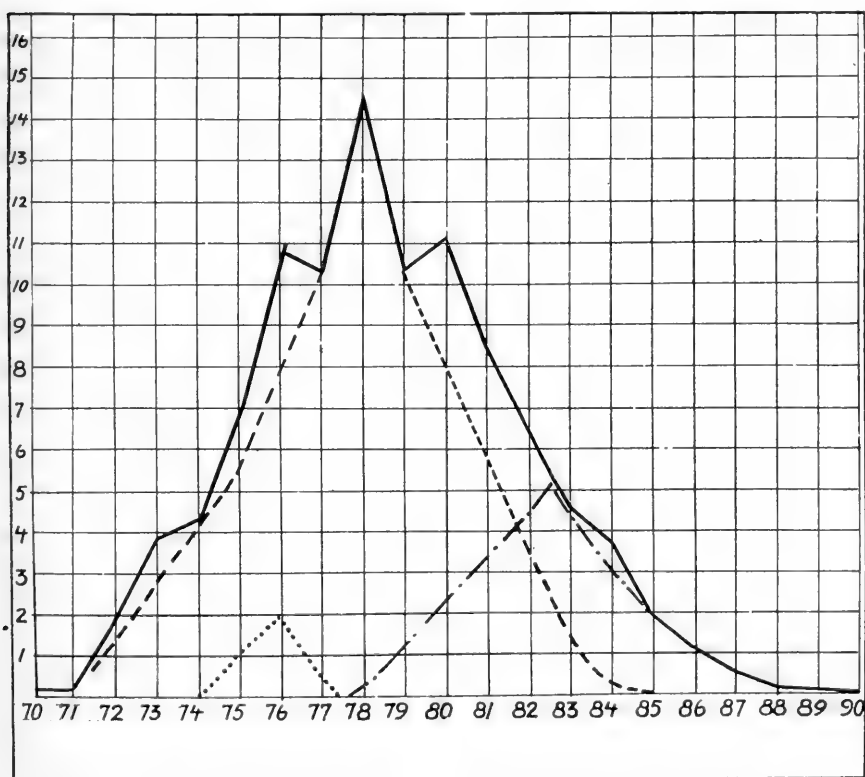
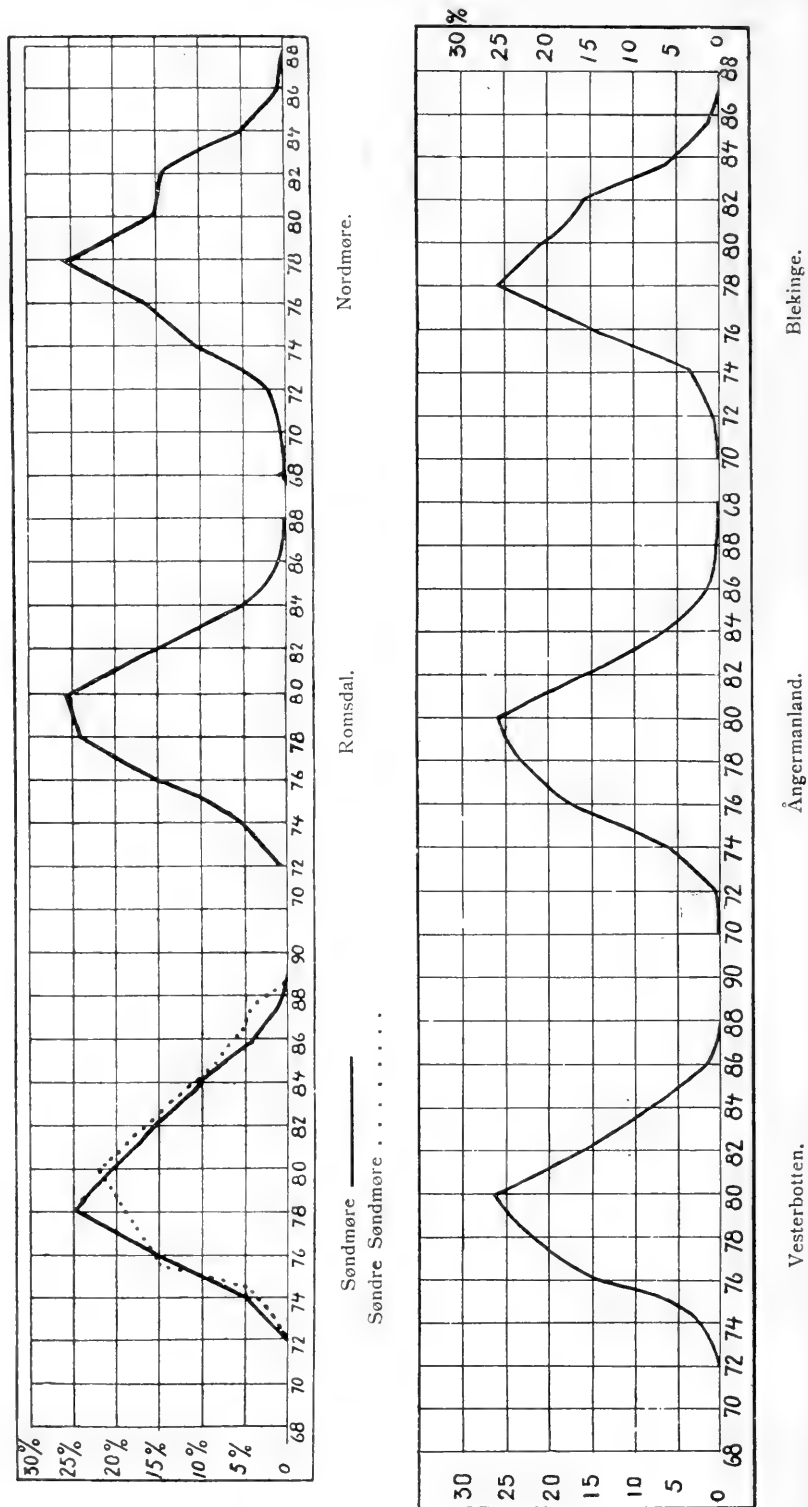


Fig. 17.

Kurven for index cephalicus i Møre fylke. (Skematisk fremstilling av tabel 27.)

- er kurven for hele befolkningen i Møre fylke.
- er kurven for den mesocephale blok, 8.2 pct.
- . - . - . - . - . er kurven for den brachycephale blok, 14 pct.
- er kurven for den dolichocephale blok, 4 pct.

Fig. 18. Kurver for index cephalicus i Møre fylkes 3 fogderier samt i 3 svenske län. Samtlige indekser samlet i 2-talsgrupper. Schematisk fremstilling av tabel 28.



Men saa finder man i Søndre Søndmøre en stor og meget fremtrædende spids, som strækker sig fra indeks 82 til indeks 85, og som naar sit høieste punkt ved indeks 83.

Denne spids mangler i alle de øvrige sorenskriverier.

Kurverne for hele Møre fylke viser en fremtrædende spids ved indeks 78 og til begge sider av denne to omtrent like store spidser, en ved indeks 80 og en ved indeks 76.

Paa tabel 28 har jeg sammendradd indekserne i totalsgrupper paa samme maate som er gjort i *Anthropologia suecica*. Samtidig har jeg for at lette sammenligningen reduceret indekserne med to enheter.

Tabel 28.

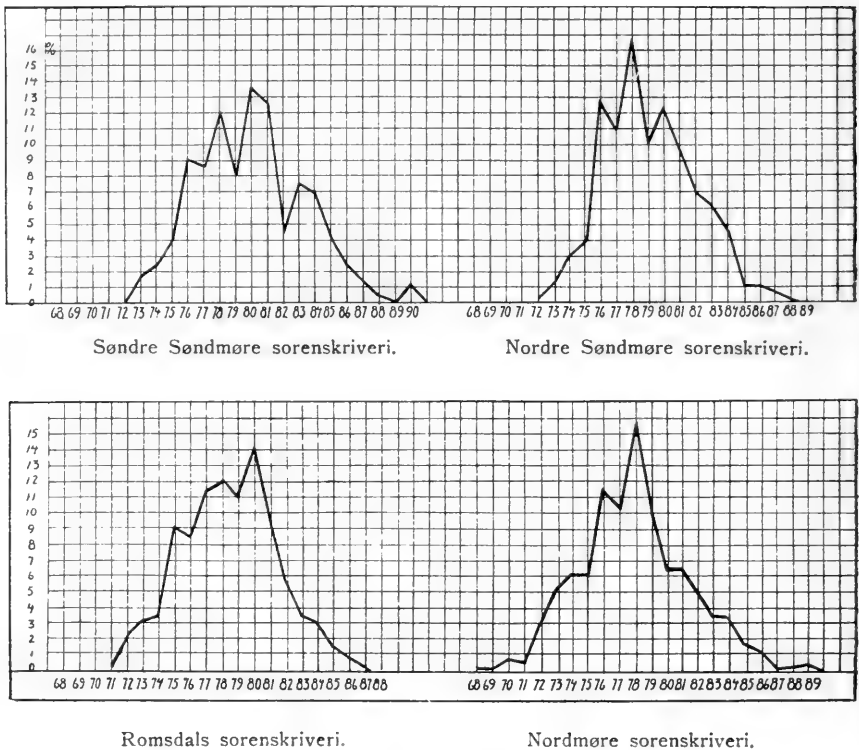
Index cephalicus ordnet serievis i 2-talsgrupper for hele Møre fylke, samt for Søndmøre, Romsdals og Nordmøre sorenskriverier. — Til sammenligning anføres de tilsvarende tal for endel svenske län efter *Anthropologia suecica*. — Samtlige norske indekser er reduceret med 2 enheter likesom i *Anthropologia suecica*.

	Sønd- møre	Romsdal	Nord- møre	Møre fylke	Vester- botten	Ånger- manland	Ble- kinge	Da- larne	Søndre Sønd- møre
67—68			0.3	0.1	0.1				
69—70			0.9	0.2		0.1	0.3	0.7	
71—72	0.7	2.6	3.6	2.0	1.1	1.4	1.7	5.1	0.8
73—74	5.6	6.5	11.1	8.0	4.9	6.7	5.8	13.1	4.0
75—76	16.6	17.4	17.4	17.4	14.9	17.7	15.9	24.7	16.3
77—78	24.0	23.6	26.0	24.7	23.2	22.9	27.0	28.1	18.2
79—80	21.9	25.2	16.5	21.3	27.1	25.1	22.5	16.9	21.2
81—82	16.1	15.0	14.2	15.0	17.5	15.3	17.4	7.7	16.6
83—84	10.8	6.5	6.8	8.3	7.7	6.9	6.5	2.6	10.0
85—86	3.4	2.5	2.9	2.9	2.7	2.1	1.9	0.8	6.9
87—88	0.9	0.9	0.6	0.7	0.7	0.8	0.9	0.1	0.8
89—90	0.2		0.6	0.3	0.1	0.5			1.6

Det vil da sees av denne tabel og av de paa basis av den utarbeidede kurver at kurverne for Møre fylke har meget tilfælles med kurverne for visse län i Sverige. Saaledes minder kurven for Søndmøre meget om kurven for Vesterbotten, kurven for Romsdal ligner kurven for Ångermanland, kurven for Nordmøre svarer paa det nærmeste til kurven for Blekinge. Det har sin interesse at lægge merke hertil, da disse samme distrikter ogsaa i andre henseender staar hinanden meget nær.

Forøvrig er jeg av den opfatning, at særdeles meget av det som frembyr interesse ved serieundersøkelserne, utviskes ved 2-talsserierne og 2-talskurverne.

Fig. 20.
Indekskurver for de 4 sorenskriverier i Møre fylke efter tabel 27.



Om hyppighetskurver og tydningen av dem.

Jeg har i de foregaaende avsnit flere steder fremstillet hyppighetskurver. Tydningen av disse hyppighetskurver spiller en ganske betydelig rolle ved alle antropologiske undersøkelser.

Det er vel mulig at der av mange antropologer er dradd for vidtgaaende slutninger av disse kurvers utseende.

Men paa den anden side er fra mange hold kurvernes utseende ganske undervurdert.

Hvilken vegt man vil tillægge de paa kurverne forefindende spidser og uregelmæssigheter, er selvfølgelig avhengig av mange momenter.

Spidserne kan komme istand av mange forskjellige aarsaker.

Jeg vil i dette avsnit ganske kortelig gjøre rede for hvorledes jeg anskuer dette spørsmål.

Hos en »ren« ublandet type vil spidsen findes omtrent paa det sted som betegner typens gjennomsnitt. Men selv om typen er ganske ren (noget som selvfølgelig aldrig vil forekomme blandt mennesker), saa vil der være

nogen fluktuation med hensyn til spidsens beliggenhet. En type hvis gennemsnitshøide under almindelige forhold ligger ved 178 cm., kan, naar livskaarene er særlig gunstige, faa en litt større gennemsnitshøide og kurvens spids flyttes f. eks. til 179. Under særlig daarlige livskaar kan spidsen flyttes til 177.

Der vil saaledes selv hos en relativt ren type være nogen fluktuation med hensyn til beliggenheten av kurvens spids.

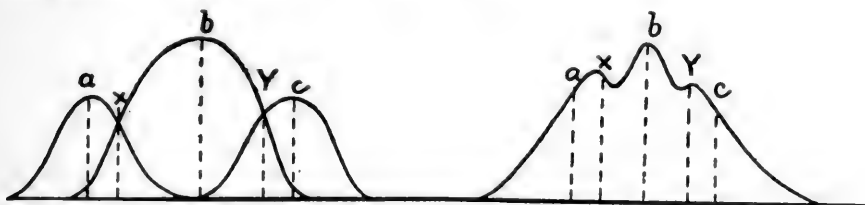


Fig. 21.

Tænker man sig nu at 3 relativt rene typer blandes og krydses, saa kan det være, at kurven for den nye typeblanding faar spidser hvis beliggenhet svarer til de oprindelige typers. Men mere sandsynlig er det dog at spidserne vil forsvinde, eller at de vil faa *en ny plads* i kurven. Dette vil ganske avhænge av 1) det mængdeforhold hvori typerne blandes, samt 2) av avstanden mellem spidserne paa de oprindelige kurver.

Blander man saaledes sammen typerne a, b og c, saa er det høist sandsynlig, at type b paa grund av sin større mængde vil beholde sin spids hvor den før laa, mens de *to andre typers spidser vil trækkes nærmere indover mot b og bli liggende der hvor de forskjellige typers kurver krydses ved x og y*. I et andet tilfælde, hvor avstanden mellem de forskjellige urtypers spidser er større og blandingsforholdet er et andet, kan det selvfølgelig hænde at spidserne beholder sin oprindelige beliggenhet, idet antallet av individer ved kurvernes krydsningspunkter er for litet til at kunne gjøre sig gjældende i form av en egen spidsdannelse.

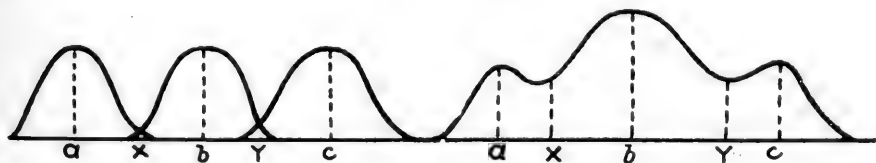


Fig. 22.

Derfor er det ogsaa en selvfølge, at man maa være meget varsom med hensyn til tydingen av hyppighetskurver og de spidser som man finder paa dem. Selvfølgelig kan ogsaa spidserne paa en kurve bero paa rene tilfældigheter. Ogsaa den mulighed maa man ha for øie. Men om man end maa ha denne mulighed for øie altid, vil det dog være et altfor stort sprang, om man gaar ut fra at dette altid er tilfældet.

Det vilde efter min mening være altfor letvint at tro, at de spidser man finder saavel paa kurverne for legemshøiden som paa kurverne for index cephalicus hos den norske befolkning, beror paa rene tilfældigheder. Dertil er spidserne altfor konstante. Man finder dem igjen med skiftende utseende hvorsomhelst man gjentar sine undersøkelser.

Og man pligter da at søke og finde en lovmæssig grund til dem.

Inden den norske befolkning er der, som jeg ved flere anledninger har fremholdt, meget store motsætninger tilstedel. Vi har saaledes, hvad legems. høide angaar, folketyper som svarer til de høieste man finder i Europa; men vi finder ogsaa herreder hvis legemshøide ligger paa høide med minimumsforholdene i Europa. I mange herreder i Norge finder man ogsaa lapper i et saa stort antal at de influerer ikke litet paa legemshøiden. Her er med andre ord dels krydset dels blandet folketyper eller menneske-racer hvis gjennemsnitshøide er saa vidt fra hinanden som den nordiskes og lappernes, den første sandsynligvis med en gjennemsnitshøide paa omkring 175, den sidste med en gjennemsnitshøide paa 154 cm.

Og likedan er forholdet med hensyn til cephalindeks. Ogsaa i denne henseende er de typer som dels er blandet, dels krydset, rene motsætninger. Den ene type dolichomesocephal, den anden sterkt brachycephal.

Tabel 29.

Viser hvorledes indeksskurven vil bli naar to saa ekstremt motsatte folketyper som den norske og den lappiske blandes i forholdet 1099:331 0:77:23, altsaa svarende omtrent til det forhold som man finder mellem de to hovedblokker inden den nulevende norske befolkning.

Index cephalicus.	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80		
a. Nordmænd (1099)	1	5	13	27	42	71	116	148	184	149	118	62		
Procent pr. indeks	0.1	0.5	1.5	2.4	3.6	6.5	10.7	13.6	16.8	13.6	10.8	5.7		
b. Lapper (331)						1	1	2	4	7	12	16	27	
Procent pr. indeks						0.3	0.3	0.6	1.2	2.1	3.6	4.8	8.4	
c. Blandingens serie (1430 m.)	1	5	13	27	43	72	118	152	191	161	134	89		
Procent pr. indeks	0.07	0.3	0.9	1.9	3.0	5.0	8.4	10.7	13.3	11.2	9.4	6.2		
Index cephalicus.	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94
a. Nordmænd (1099)	58	38	29	15	13	7	2	1						
Procent pr. indeks	5.2	3.5	2.6	1.7	1.5	0.6	0.2	0.1						
b. Lapper (331)	41	48	53	44	30	15	12	9	5	2		1	1	
Procent pr. indeks	12.4	14.4	16.0	13.3	9.2	4.6	3.6	2.5	1.3	0.6		0.3	0.3	
c. Blandingens serie (1430 m.)	99	86	82	59	43	22	14	10	5	2		1	1	
Procent pr. indeks	7.0	5.9	5.7	4.1	3.0	1.5	1.0	0.7	0.3	0.15		0.07	0.07	

Man kunde derfor være berettiget til at vente at dette forhold maa gjøre sig sterkt gjældende paa hyppighetskurverne. Nu er det vistnok saa, at den ene type maa være den anden meget overlegen i antal. Man kan vel gaa ut fra at den lyse urtype er homogen, og da den efter hvad der er meddelt foran, utgjør omtrent $\frac{7}{10}$ — $\frac{9}{10}$ av befolkningen, vil den ogsaa faa en dominerende indflydelse paa hyppighetskurvernes utseende.

Paa tabel 29 har jeg opført en serie (a) paa 1099 nordmænd med gjennemsnittsindeks 77 og en serie (b) for 331 lapper med indeks 83. —

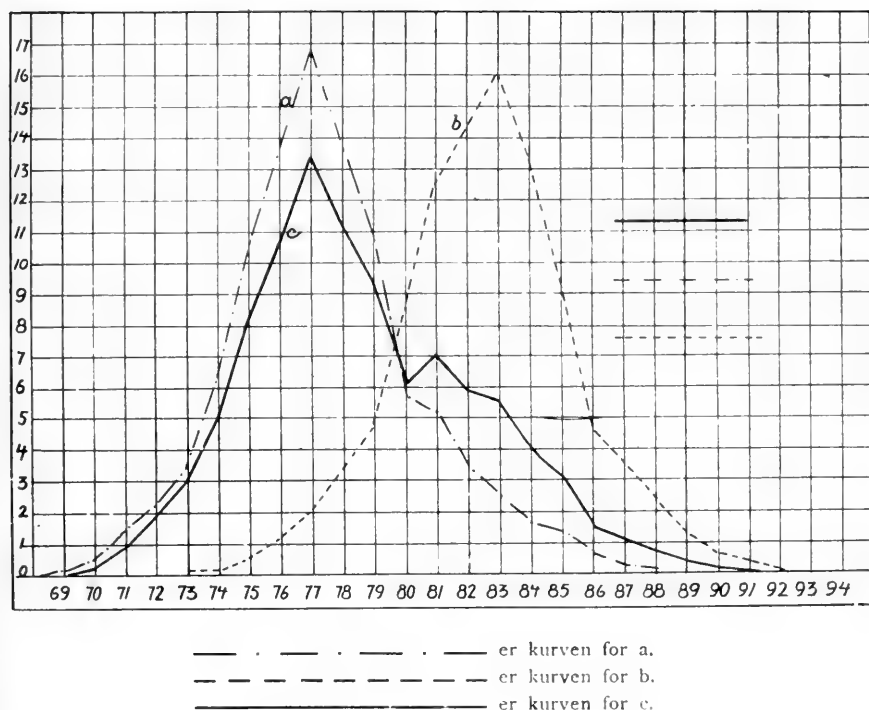


Fig. 23.

Skematisk fremstilling av tabel 29 (procentberegnet).

Om jeg tænker mig at disse simpelthen blandes, saa vil blandingsserien bli saaledes som anført under c.

Til trods for at her er blandet sammen to saa ekstreme typer som disse i forholdet 77 : 23, saa vil man dog naar man optar en serie av den nye folkeblanding, ikke faa nogen spids paa den for lapperne forutsatte indeks 83.

Men den ved blandingen istandbragte nye folketype faar i sin indekskurve en spids ved indeks 81 samt en spids ved indeks 77. Den sidstnævnte spids svarer nøiagtig til en av de oprindelige typer, den anden er helt ny. Ved det her av mig valgte eksempel har jeg med forsæt valgt

saa ekstreme typer som den nordiske og den lappiske, og jeg har tat forholdstallet 22.5:77.5. En større tilblanding av fremmed art finder man vistnok kun sjelden i Norge. Selv med denne forholdsvis store tilblanding av saa ekstremt forskjellige typer kan altsaa den nye »type« ikke direkte gjøre sig gjældende i den nye indeksskurve. Men den er dog skyld i den spids som danner sig ved indeks 81. Jeg har illustrert dette paa fig. 23 og fig. 24. Paa fig. 24 er alt omregnet i pct. Paa fig. 23 er dette ikke gjort, og man faar derved et meget illustrerende billede paa hvorledes

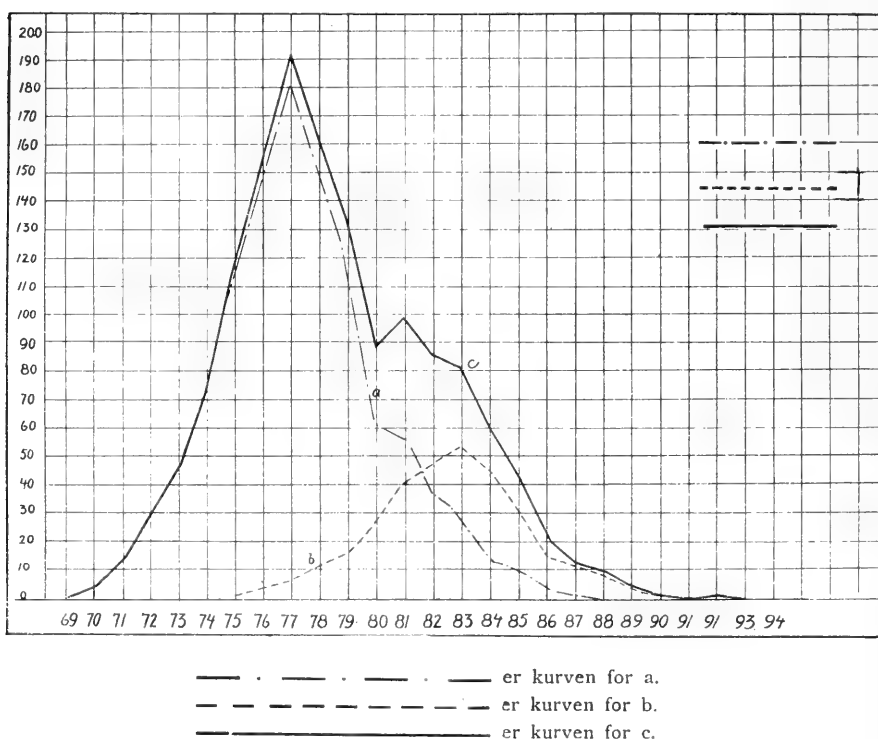


Fig. 24.

Skematisk fremstilling av tabel 29 (uten procentberegning).

kurve c er fremkommet, hvorledes de to blokke maa være for at en saadan kurve skal fremkomme.

Jeg mener at man maa ha lov til at gaa ut fra den mulighet, at en lignende blanding av to eller flere forskjellige folketyper kan være aarsaken til de spidser vi finder paa hyppighetskurverne hos den norske befolkning.

Hos Møre fylkes befolkning finder man paa kurven for cephalindeks den største spids ved indeks 78 — undertiden mellem indeks 77 og 78. Den findes paa alle norske indeksskurver. Da man nu vet at den norske races middelindeks fra urgammel tid falder ved indeks 77.6, vilde

det dog være meget søkt at tro at dette beror paa nogen tilfældighet. Den er fremkaldt helt naturlig ved at hovedmassen av befolkningen hører til den nordiske race og saaledes har dennes middelindeks.

En anden spids falder som nævnt ved indeks 80, undertiden litt høiere, op imot indeks 82. Dette er, om jeg saa maa si, en »falsk« spids.

Den er fremkaldt av den »cury«-brachycephale type i Søndre Søndmøre (se nærmere herom i næste avsnit).

Denne types indeks ligger antagelig adskillig høiere.

Typen er ikke i Møre fylke saa talrik at den paa fælles kurve kan fremkalde nogen spids paa den for typen karakteristiske indeks. Forholdet blir ganske saaledes som jeg har fremstillet det paa tabel 29 og fig. 23 og fig. 24. Den foraarsaker en falsk spids, som blir liggende mediant for dens egen spids. Hvor spidsen blir liggende, beror paa typens talrikhet. I Søndre Søndmøre er typen saa talrik at den formaar at gi sig et betydelig større utslag paa indeksskurven (se tabel 27). Den danner her en stor og bred spids med toppunkt paa indeks 83.

Mig forekommer det, at denne tydning er betydelig mere berettiget end den som vil forklare det hele som beroende paa tilfældigheter. Hvorfor skulde den ene spids mere bero paa tilfældigheter end den anden? Meget ofte finder man her i Norge to like store spidser. Men den ene spids, den paa 78, vil ingen paastaa beror paa tilfældigheter. — Hvorfor skulde da den anden like store spids paa 81 bero paa tilfældigheter?

Hodetyper.

Paa tabel 30 har jeg paa basis av de fundne indekser utregnet procentforholdet av de forskjellige hodetyper. Jeg har ved inndelingen fulgt de samme principper som i mine tidligere avhandlinger.

Paa tabel 31 har jeg beregnet forholdet som det vilde arte sig om man ved beregningen og ved inndelingen følger de i *Anthropologia suecica* anvendte principper.

Endelig har jeg paa tabel 32 opført procentforholdet av dolicho-, meso- og brachycephaler i Møre fylkes sorenskriverier samt i endel län i Sverige (efter *Anthropologia suecica*).

Av tabel 30 fremgaar at Møre fylke i sin helhet er sterkt dolichomesocephalt. Særlig fremtrædende er dette i Nordmøre, hvor der ogsaa optrær endel ekstreme former av dolichocephali.

I Romsdals sorenskriveri blir antallet av dolichocephaler mindre, mens mesocephaler og brachycephaler tiltar tilsvarende. Endnu meget mere fremtrædende blir dette tilfældet i Søndmøre. Og her er det atter Søndre

Søndmøre sorenskriveri som gjør utslaget. Her er der kun halvparten saa mange dolichocephaler som i Nordmøre, ca. 20 pct. færre mesocephaler og 20 pct. flere brachycephaler end i Nordmøre.

Sammenholder man det her fundne med hvad der er fundet i Sverige, da viser sig følgende:

I hele Møre fylke er der 81.2 pct. dolichomesocephaler og 18.8 pct. brachycephaler. I Sverige finder man saagodtsom de samme tal igjen i endel av de län som støter til den Bottniske Bugt, specielt Ångermanland og Vesterbotten.

I Nordmøre sorenskriveri er de samme forholdstal 82.3 og 17.7.

I Romsdals sorenskriveri 84.6 og 15.4.

Ganske tilsvarende tal finder man igjen i det aller sydligste Sverige. Men i alle de svenske indlandslän og særlig i alle de indlandslän som grænser op mot Norge, finder man en betydelig høiere grad av dolicho-mesocephali, 90—95 pct. Den eneste undtagelse fra denne regel er Lappland, som er utpræget brachycephalt.

Tabel 30.

Procent av dolicho-, meso- og brachycephaler. Procentforholdet beregnet efter den vanlige inndeling.

	Ulstein, Herø, Sandø	Hele Søndmøre	Romsdals soren- skriveri	Nordmøre soren- skriveri	Hele Møre fylke	Indeks
Hyperdolichocephaler . . .				1.2	0.3	66—70
Dolichocephaler	10.3	11.4	18.1	20.5	16.4	71—75
Mesocephaler	45.0	57.4	57.2	53.4	56.4	76—80
Brachycephaler	38.0	28.9	23.1	22.4	25.0	81—85
Hyperbrachycephaler . . .	6.7	2.5	1.8	2.4	2.0	86—90

Tabel 31.

Procent av dolicho-, meso- og brachycephaler. Procentforholdet beregnet efter fradrag av to enheter og med samme inndeling som i Anthropologia suecica.

	Ulstein, Herø, Sande	Hele Søndmøre	Romsdals sorenskr.	Nordmøre sorenskr.	Hele Møre fylke	Indeks
Hyperdolichocephaler . . .			0.3	1.8	0.5	65—69
Dolichocephaler	17.2	22.9	26.2	31.5	27.2	70—74
Mesocephaler	45.0	55.3	58.1	49.0	54.4	75—79
Brachycephaler	34.4	20.8	14.7	17.4	17.8	80—84
Hyperbrachycephaler . . .	3.4	1.3	0.9	1.2	1.0	85—89 90—94

Tabel 32.

Procent av dolicho-, brachy-, egte dolicho- og mecocephaler i Møre fylke, dets enkelte dele samt i endel svenske län.

	Dolicoceph. Procent	Brachyceph. Procent	Egte dolich. Procent	Mesoceph. Procent
Søndre Søndmøre	62.2	37.8	17.2	45.0
Hele Søndmøre	78.2	21.8	22.9	55.3
Romsdals sorenskriveri	84.6	15.4	26.5	58.1
Nordmøre sorenskriveri	82.3	17.7	33.3	49.0
Hele Møre fylke	81.2	18.8	27.7	54.4
Ångermanland	81.9	18.05	25.97	55.9
Gästrikland	89.4	10.6	33.49	55.91
Halland	85.79	14.21	27.10	58.69
Lappland	76.33	23.67	16.94	59.39

At dra sammenligning mellem forholdene i svenske län og norske sorenskriverier halter selvfølgelig. Hvert svensk län har jo det mange-dobbelte antal av det indbyggerantal som findes i et norsk sorenskriveri; og det tør vel derfor være meget sandsynlig, at hvis man undersöker forholdene i mindre distrikter i Sverige, saa vil man muligens flere steder finde likesaa brachycephale distrikter som i Søndre Søndmøre.

Hele Møre fylke tæller imidlertid like mange indbyggere (115 000) som flere svenske län. Og det er da av stor interesse, mener jeg, at lægge merke til at procentforholdet mellem dolicho-mesocephale og brachycephale i Møre fylke er meget nær det samme, som man finder igjen i de svenske län som grænser til Osternsjöen baade i nord og i syd.

De län som ikke naar ned til havet, har derimot en meget sterkere dolichocephal befolkning, ganske saaledes som jeg før har paavist er tilfældet med inlandsbygdene i Norge.

Man maa herav nødvendigvis dra en slutning: Den skandinaviske befolkning maa være en blanding av mindst to urtyper. Den nuværende dolichocephale befolkning maa jo nemlig nødvendigvis ha passert kysten et eller andet sted dengang den kom til Skandinavien. Den har langs kysten overalt støtt paa en allerede tidligere indvandret brachycephal befolkning. — De indre landsdele maa formentlig ha været ubeboet; thi det lille anstrøk av brachycephali som findes i de indre distrikter, er ikke større end at den fuldt ut kan forklares som en smitte i tidernes lange løp fra kystbefolkningen.

Det er ganske umulig med det kjendskap man nu har til Skandinavien befolkning, at gaa ut fra at denne befolkning er opstaat av én urtype.

Det vilde bli ganske umulig at gi nogen plausibel forklaring da til at de brachycephale og mørke elementer netop skulde bli igjen i kystdistrikterne, mens de dolicho-mesocephale og lyse vandret videre indover begge lande.

Et helt andet spørsmåal er det om denne kystbefolkning overalt har været ens, med andre ord, om den mørke brachycephale urtype i Søndmøre er den samme som nødvendigvis ogsaa maa ha været tilstede i Skåne, Blekinge, Uppland, Ångermanland og Vesterbotten. Og om det ogsaa er den samme mørke urtype som gjør sig gjældende i svensk Lappland og i Nord-Norge.

Smale og brede hoder.

Det er naturligvis saa, at smale hoder som regel er dolichocephale og brede hoder brachycephale. Men det slaar ikke altid til. Hvis et smalt hode samtidig er meget kort, kan det bli brachycephalt, og hvis et bredt hode samtidig er meget langt, kan det til trods for sin store bredde bli dolichocephalt. Index cephalicus gir derfor ikke et helt uttømmende billede av hodets bredde- og længdedimensioner.

I de senere aar har derfor flere forskere søkt nye veie paa dette omraade. AUERBACH har saaledes 4 typer efter bredde- og længdedimensionerne. Hvor grænserne skal trækkes mellem brede og smale, mellem lange og korte, vil selvfølgelig endnu i lange tider bli en skjønssak. Man maa endnu her famle sig frem. — Hvis jeg regner med til lange hoder alle som er 194 mm. eller mere, og til brede hoder alle som er 152 mm., da blir forholdet i Møre fylke følgende (se tabel 33).

Gjennem hele rækken ser man motsætningsforholdet mellem Søndre Søndmøre paa den ene side og Romsdalen og Nordmøre paa den anden side. De korte hoder er i flertal i Søndre Søndmøre, de lange i Romsdal og i Nordmøre.

Tabel 33.

	I Søndre Søndmøre	I Romsdalen
Brachycephali (korte hoder)	63.1	42.9
Dolichocephali (lange hoder)	36.9	57.1
Leptocephali (smale hoder)	32.4	49.4
Eurycephali (brede hoder)	67.6	50.6
Brachy-leptocephali	24.2	27.4
Brachy-eurycephali	38.9	15.5
Dolicho-leptocephali	8.2	22.0
Dolicho-eurycephali	28.7	35.1

Tabel 34.

Hodets bredde og længde.

A. I brachycephale distrikter.

		Brachycephale	Dolichocephale	
		Korte hoder 170—193 mm.	Lange hoder 194—213 mm.	
Leptocephale	Smale hoder: 134—151 mm.	24.2 pct.	8.2 pct.	32.4 pct.
Eurycephale	Brede hoder: 152—170 mm.	38.9 pct.	28.7 pct.	67.6 pct.
		61.1 pct.	36.9 pct.	100 pct.

B. I dolicho-mesocephale distrikter.

	Korte hoder 170—193 mm.	Lange hoder 194—213 mm.	
Smale hoder: 134—151 mm.	27.4 pct.	22.0 pct.	49.4 pct.
Brede hoder: 152—170 mm.	15.5 pct.	35.1 pct.	50.6 pct.
	42.9 pct.	57.1 pct.	100 pct.

Kombinationen kort og smalt hode synes at ha omtrent samme utbredelse begge steder, mens derimot kombinationen kort og bredt hode viser sig at ha mere end dobbelt saa stor utbredelse i Søndre Søndmøre som i Romsdal og Nordmøre. Her synes det altsaa som om man har for sig en egen hodetype, karakteristisk for Søndre Søndmøre.

Likeledes viser det sig at kombinationen langt og bredt hode har en forholdsvis jevn utbredelse i begge distrikter, mens derimot kombinationen langt—smalt hode forekommer næsten 3 gange saa hyppig i Romsdal og Nordmøre som i Søndre Søndmøre.

A. v. TÖRÖK har i den sidste tid gaat videre paa den samme vei. Han opfører 3 typer efter bredden: smale, middels og brede, samt 3 typer efter længden: korte, middels og lange. Han opstykker den samlede individuelle variationsbredde i 3 like store dele baade for breddens og for længdens vedkommende.

Paa tabel 35 har jeg gjort dette særskilt for de brachycephale distrikter i Søndmøre og for de dolicho-mesocephale distrikter i Romsdal og Nordmøre. Man vil da se følgende:

I Søndmøre er den gruppe som omfatter de bredeste hoder fra 158—170 mm., $2\frac{1}{2}$ gang saa stor som i Romsdal og Nordmøre.

Blandt disse brede hoder findes ingen repræsentanter for de aller korteste hoder.

Men derimot er der i Søndmøre mere end 3 gange saa mange hoder som samtidig holder den største bredde, men kun har en længde fra 18.6 til 20.0 cm.

Det er dette som er det væsentligste ved denne tabel.

Grænserne mellem langt og kort hode og mellem bredt og smalt hode er jo av mig valgt helt vilkaarlig.

Da det nu synes som man her har for sig 2 stedegne typer: en kort- og bredhodet type i Søndmøre og en lang- og smalhodet type i Romsdalen og Nordmøre, saa vil det være av interesse at flytte litt paa grænserne og se hvorledes forholdet da blir.

Regner jeg foreløbig som brede hoder kun de hvis bredde er over 16.0 cm., da finder jeg i denne undersøkelsesserie i alt 30 brede hoder. Disse hoders længde er fra 21.0 cm. til 18.6 cm.

Om jeg for disse brede hoder sætter grænsen mellem lange og korte hoder ved 20 cm., saa finder jeg i alt 21 mand, om hvem man kan si at de har meget brede og samtidig relativt korte hoder. Da undersøkelsen i alt omfatter 309 mand, vil det si at 6.8 pct. av de undersøkte har den her omhandlede hodetype.

Tabel 35.

Hodets bredde og længde.

A. I brachycephale distrikter.

	Korte hoder 170—185 mm.	Middels hoder 186—200 mm.	Lange hoder 201—213 mm.	
Smale hoder: 134—145 mm.	15 pct.	5.2 pct.		6.66 pct.
Middels hoder: 146—157 mm.	7.4 »	52.9 »	5.8 pct.	66.2 »
Brede hoder: 158—170 mm.		21.0 »	5.2 »	26.2 »
	8.9 pct.	78.1 pct.	11.0 pct.	

B. I dolicho-mesocephale distrikter.

	Korte hoder 170—185 mm.	Middels hoder 186—200 mm.	Lange hoder 201—213 mm.	
Smale hoder: 134—145 mm.	2.7 pct.	10.1 pct.		12.8 pct.
Middels hoder: 146—157 mm.	2.7 »	61.9 »	12.8 pct.	77.4 »
Brede hoder: 158—170 mm.		6.4 »	3.7 »	10.1 »
	5.4 pct.	78.4 pct.	16.5 pct.	

Tabel 36.
Individualtabel for den eurybrachycephale type i Møre fylke.

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Løpnr.	Fødested	Legems- høide	Hodets største bredde	Hodets største længde	Index cephalicus	Hodets hoide- indeks	Ansigts- indeks	Næse- indeks	Krops- indeks	Arm- indeks	Ben- indeks	Inter- membral indeks	Iris- farve	Haar- farve	Hud- farve
411 . . .	Hero	174	16.0	19.2	83.3	68.2	93.8	68.6	29.7	44.6	55.2	81.0	6	10	1
127 . . .	Hero	173	16.2	19.0	85.3	65.8	83.9	66.0	29.6	47.0	55.1	86.3	2	8	2
396 . . .	Hero	167	16.0	18.6	86.0	67.2	93.7	71.1	30.5	42.7	54.4	78.1	1	7	3
393 . . .	Hero	163	16.0	19.0	84.2	66.8	81.5	68.1	29.1	43.5	53.0	81.6	1	3	1
479 . . .	Gurske	174	16.0	19.6	81.6	68.4	82.0	71.4	27.6	42.5	53.8	78.5	8	8	2
419 . . .	Ulstein	169	17.2	19.1	90.0	73.3	85.1	68.0	31.3	42.1	53.7	78.1	9	10	1
90 . . .	Ulstein	177	16.1	19.4	83.0	58.3	84.0	64.8	32.3	44.6	53.7	83.3	2	7	2
417 . . .	Sande	164	16.2	19.0	85.3	64.2	84.1	63.8	30.6	45.1	53.7	83.9	2	6	1
383 . . .	Borgund	181	16.1	19.7	81.7	68.5	81.6	63.3	30.6	43.8	53.5	81.2	9	9	3
382 . . .	Borgund	178	16.8	19.9	84.4	70.3	81.2	67.3	30.1	43.8	53.5	82.4	2	6	1
379 . . .	Borgund	172	16.1	19.6	82.1	62.2	82.8	77.3	31.2	44.0	53.5	82.4	8	7	1
358 . . .	Borgund	172	16.4	19.2	85.4	69.8	84.7	62.9	30.0	44.0	54.6	80.6	2	8	2
384 . . .	Borgund	179	16.0	19.2	83.3	70.3	83.0	73.9	31.0	45.2	55.2	81.6	4	6	1
385 . . .	Borgund	175	16.4	19.4	84.5	64.4	85.0	66.1	31.5	45.1	54.1	83.0	3	7	2
208 . . .	Harang	165	16.0	19.3	82.9	66.3	80.0	69.6	29.8	43.2	55.2	79.1	2	4	1
470 . . .	Sokelven	177	16.3	19.6	83.2	59.7	87.7	73.1	30.1	42.3	53.7	79.0	2	7	1
Sum . . .		2760	259.7	308.8	1346.2	1063.7	1354.1	1095.3	484.7	663.3	865.9	1208.9	64	113	25
Gennemsnit . . .		172.5	16.2	19.3	84.1	66.5	84.7	68.5	30.3	41.3	54.1	81.2	4	7	1.5
336 . . .	Vaago	168	16.2	19.2	84.4	68.7	82.8	76.6	29.8	42.9	53.4	79.8	9	9	2
339 . . .	Vaago	172	16.2	18.9	85.7	69.8	85.4	56.0	31.2	44.0	54.6	80.6	2	6	3
334 . . .	Vaago	175	16.0	19.3	82.9	71.5	96.3	76.0	30.3	41.8	53.2	78.7	8	9	2
270 . . .	Romsdalen	174	16.0	19.7	81.2	62.9	87.4	66.0	29.7	43.7	55.2	79.2	7	9	2
101 . . .	Kristiansund	178	16.0	19.4	82.5	71.6	96.6	59.3	29.0	44.9	56.0	80.8	2	4	1
Sum . . .		867	80.4	96.5	416.7	344.5	448.5	333.9	150.0	217.3	272.4	399.1	28	37	10
Gennemsnit . . .		173.4	16.1	19.3	83.3	68.9	89.7	66.7	30.0	43.4	54.4	79.8	5.6	7.4	2

Men naar jeg nu nærmere undersøger hvor disse 21 mand skriver sig fra, da viser sig følgende eiendommelighet:

Av disse 21 mand skriver de 14 sig fra de 4 sydligste kystherreder i Søndmøre. I alt har jeg fra disse 4 herreder hat til undersøkelse 74 mand. I disse 4 herreder har altsaa 19.0 pct. denne hodeform.

De fordeler sig saaledes paa de 4 herreder:

Ulstein	16.6 pct.
Sande	16.8 »
Herø	21.7 »
Borgund	18.2 »

3 av de øvrige findes i kystdistriktet Vaagø utenfor Molde (9.1 pct.).

De øvrige 4 findes spredt utover hele distriktet. Da der fra det øvrige distrikt i alt er undersøkt 202 mand, vil det si at *kun 1.9 pct. av den øvrige befolkning har denne skalletype.*

Man maa da være berettiget til at gaa ut fra at man her staar overfor en eiendommelig type, som for Møre fylkes vedkommende har sit utstraalingscentrum i de nævnte 4 herreder. Da man kan indvende at dette materiale er for litet til at kunne gjøre sig op en sikker mening, har jeg gjennomgaat mit tidligere materiale (cfr. Trøndelagens Antropologi) fra de samme distrikter.

Av den her beskrevne hodetype finder jeg da følgende:

I Herø	16.8 pct.
Ulstein	16.7 »
Vanelven	33.3 »
Borgund	9.6 »
Skodje	10.0 »
Ørskog	10.0 »
Dale	9.0 »
Sunelven	6.0 »
Ørsta	4.0 »

Som man ser, stemmer tallene for Herø og Ulstein ganske overens med de førstnævnte tal.

I Indre Søndmøre forekommer typen sparsommere jo længere man kommer indover. I Romsdals amt har jeg i Sund og Vaagø fundet 8.5 pct.

Fra alle de øvrige herreder i Romsdals og Nordmøre sorenskriverier har jeg tilsammen for kun fundet 2.2 pct.

For at lette undersøkelsene av typens utbredelse valgte jeg til at begynde med kun de aller bredeste hoder over 16.0 med en længde under 19.9. Jeg finder da at den gjennomsnittlige cephalindeks for denne bredhodede gruppe er 84.1 (se tabel 36).

Tabel 37.

Løpe- nr.	Fødested	Hodets største bredde	Hodets største længde	Index cephalicus	Øien- farve	Haar- farve
1	Herø	16.0	19.6	81.6	2	4
2	Herø	16.4	19.6	83.6	2	6
3	Herø	17.0	19.3	88.1	2	6
4	Herø	16.0	19.9	80.4	2	6
5	Herø	16.0	19.1	84.0	2	7
6	Herø	16.0	19.4	82.4	2	8
7	Ulstein	16.8	19.5	86.1	5	8
8	Ørsta	16.3	19.8	82.3	10	10
9	Vanelven	16.0	19.7	81.2	2	7
10	Vanelven	16.1	19.3	84.1	2	7
11	Borgund	16.0	18.8	85.1	5	8
12	Borgund	16.0	19.1	84.0	2	7
13	Borgund	16.0	18.4	86.9	9	7
14	Skodje	16.2	19.4	83.4	9	7
15	Sunelven	16.0	18.6	86.0	2	4
16	Ørskog	16.1	19.6	82.1	2	7
	Ørskog	16.3	19.7	82.6	2	6
17						
18	Dale	16.1	19.1	84.4	9	8
19	Dale	16.1	18.9	85.1	10	9
20	Vestnes	16.5	19.1	86.4	1	4
21	Molde	16.0	18.7	85.5	5	7
22	Tustern	16.1	19.2	84.0	8	4
23	Dale	16.9	19.0	88.9	2	6

Nu er der jo ingen grund til at tro, at typen skulde begrænse sig til kun de individer som har en hodebredde over 16.0 cm.

Det er vel ingen tvil om at det for typen mest karakteristiske maa være forholdstallet mellem hodets længde og bredde, og at man derfor ogsaa maa gjenfinde typen blandt individer med mindre hodebredde.

Jeg har paa tabellerne 36, 37 og 38 av mine individualtabeller utplukket de individer som har den her omtalte eiendommelige hodetype. Jeg finder da som nævnt at disse mænd har en gennemsnitlig cephalindeks paa vel 84.0. Paa tabel 39 har jeg opført i 1ste kolonne samtlige forekommende indekser. I 2den kolonne har jeg for hver indeks opført antal mand som har denne indeks i Søndre Søndmøre. I 3dje kolonne har jeg gjort det samme for det samme antal mand for Nordmøre. I 4de og 5te kolonne har jeg saa utregnet paa hvilke indekser der falder overskud, og hvor store disse overskud er for hver indeks i hvert sørenskriveri.

Som man vil se, blir der i Nordmøre overskud paa samtlige indekser som er under 79. Gjennemsnittsindeksen for alle disse »ekstramænd« i Nordmøre blir 74.9 eller avrundet 75.

I Søndre Søndmøre faaes overskud for alle indekser over 79.

Den gjennemsnittlige indeks for alle disse »overskytende« brachycephaler er 82.7 eller rundt regnet 83.

Jeg vil ikke hermed ha sagt at dette er den brachycephale types indeks. Men sandsynligheden taler ialfald for at denne ikke er hoiere, likesom man med sikkerhet kan gaa ut fra at den dolichocephale types indeks ikke er lavere end 75.

Som det vil erindres, kunde der allerede ved undersøkelsen av legemshoiden paavises at der maatte findes en særegen type i Søndre Søndmøre, og man kunde merke at typen ogsaa hadde sat sit præg paa Borgund og enkelte andre kystdistrikter nordenfor.

Ved behandlingen av oienfarven og haarfarven traadte dette endnu mere frem.

Tabel 38.

Løpe-nr.	Fødested	Hodets største bredde	Hodets største længde	Index cephalic.	Øienfarve	Haarfarve
1	Volda	15.4	18.7	82.6	9	8
2	Volda	15.8	18.8	84.0	9	7
3	Volda	15.8	18.6	84.9	3	8
4	Volda	15.1	18.2	82.9	6	8
5	Ulstein	15.2	18.0	84.3	8	8
6	Ulstein	15.3	18.2	84.0	5	9
7	Herø	15.6	17.2	90.7	10	8
8	Herø	15.5	18.6	83.4	2	8
9	Herø	15.8	18.6	84.9	5	9
10	Herø	15.5	18.6	83.4	2	4
11	Herø	15.5	18.7	83.0	2	6
12	Herø	15.8	18.9	83.0	5	7
13	Herø	15.7	18.7	83.9	2	7
14	Herø	15.1	18.6	81.2	2	7
15	Borgund	15.4	18.3	84.1	2	7
16	Borgund	15.3	18.9	83.0	7	8
17	Borgund	15.4	18.9	81.5	8	9
18	Borgund	15.0	18.2	82.4	10	8
19	Borgund	15.6	18.4	85.1	7	9
20	Borgund	15.0	18.5	81.0	2	5
21	Haram	15.4	18.3	84.1	8	7
22	Haram	15.3	18.6	82.4	2	4
23	Haram	15.8	18.9	83.0	2	4
24	Haram	15.8	19.2	82.2	2	9
25	Skodje	15.4	18.4	83.7	2	7
26	Dale	15.2	17.6	86.3	2	7
27	Ørskog	15.6	18.6	83.9	2	4

Tabel 39.

Serier for cephalindeks hos 173 mand fra Søndre Søndmøre og hos 173 mand fra Nordmøre for at vise paa hvilke indekser der falder overskud i disse to saa forskjelligartede sorenskriverier.

Indeks	173 mand fra Søndre Søndmøre	173 mand fra Nordmøre	Overskud i Søndre Søndmøre	Overskud i Nordmøre	Gjennemsnitlig indeks for de overskytende
69		1		1	Gjennemsnitlig indeks 74.9
70		1		1	
71		1		1	
72		5		5	
73	3	8		5	
74	4	9		5	
75	7	11		4	
76	16	21		5	
77	15	18		3	
78	21	27		6	
79	14	17		3	
80	24	15	9	Gjennem- snitlig indeks 82.7	Gjennemsnitlig indeks 80.5
81	22	12	10		
82	8	8			
83	13	6	7	Gjennemsnitlig indeks 84.6	
84	12	6	6		
85	7	3	4		
86	4	2	2		
87		1			
88	1	1			
89					
90	2		2		

I avsnittet om index cephalicus fik man en yderligere bekræftelse paa at der maatte findes en særegen brachycephal type i Søndre Søndmøre.

Av hvad jeg i dette avsnit har paavist, mener jeg at kunne slutte at den for Søndre Søndmøre specifikke type er en type med meget brede og relativt meget korte hoder, med andre ord med meget høi cephalindeks.

Jeg kommer tilbage til denne type i et senere avsnit og skal derfor her ikke komme nærmere ind paa typens øvrige eiendommeligheder. Jeg vil blot her resumere med nogen faa ord hvad vi har erfaret av de tidligere undersøkelser med hensyn til Søndre Søndmøres befolkning:

1. Den har en for vort folk usedvanlig liten legemshøide.
2. Den er mørkere av haar og øine end vor øvrige befolkning.
3. Den er mere brachycephal.
4. Til trods for at legemshøiden her er mindre end noget andet sted i hele Nidaros bispedømme, finder man her de *bredeste hoder*. I henhold til den ringe legemshøide skulde man vente at finde ogsaa en mindre hodebredde; men denne er altsaa tvertimot større. Her er altsaa et aabenbart misforhold mellem legemshøide og hodebredde. Samtidig øker derimot ikke hodets længde. De bredeste hoder er relativt korte.

Man staar altsaa her overfor en ganske vel karakteriseret folketype.

Efter hvad jeg foran har fremholdt, er det sandsynlig at typens cephalindeks ligger mellem 82 og 84.

Jeg tror ialfald at være paa den sikre side naar jeg regner alle individer med indeks 84 eller derover som tilhørende denne gruppe.

Under denne forudsætning har denne type følgende utbredelse i Møre fylke:

I hele Møre fylke	16.6	pct.
I Nordmøre sorenskriveri . . .	14.3	»
I Romsdals — . . .	13.6	»
I Nordre Søndmøre sorenskriveri	14.9	»
I Søndre Søndmøre —	30.1	»

I og for sig synes disse tal ganske rimelige og staar i god samklang med de erfaringer jeg hittil har gjort om de antropologiske forhold i Møre fylke. En nærmere undersøkelse av typens utbredelse kan først foretages naar man har bragt paa det rene typens øvrige eiendommeligheter. Det vil derfor bli gjort i et senere avsnit. Men jeg mener dog det har sin interesse allerede paa det nuværende trin av undersøkelsen at skaffe sig ialfald et saa nøiagtig billede som mulig av typens utbredelse.

Hodets høide.

Ved hodets høide forstaar jeg her hodets ørehøide α : projeksjonsavstanden fra tragion til bregma.

Den varierer individuelt fra 11.2 til 15.0 cm. Den gjennomsnittlige størrelse i hele Møre fylke er 12.88 cm.

I Nordmøre sorenskriveri . . .	er den 12.95	cm.
I Romsdals — . . .	er den 12.95	»
I Nordre Søndmøre sorenskriveri .	er den 12.87	»
I Søndre Søndmøre —	er den 12.74	»

Motsætningsforholdet mellem den nordlige og sydlige del av fylket trær ogsaa her skarpt frem. Motsætningsforholdet trær endnu skarpere frem naar man undersøker hodets ørehøide i de enkelte herreder. Jeg skal her kun anføre enkelte eksempler:

Søndre Søndmøre:

Herø	12.61	(23	mand	av	høide	170.8)
Ulstein	12.56	(6	—	»	—	170.8)
Vanelven . . .	12.52	(9	—	»	—	171.5)

Nordre Søndmøre:

Aalesund . . . 12.77 (23 mand av høide 172.8)

Skodje . . . 12.92 (11 — » — 174.9)

Romsdal:

Veø . . . 12.90 (5 mand av høide 174.9)

Bolsø . . . 13.70 (3 — » — 174.4)

Nordmøre:

Kristiansund . . 13.05 (4 mand av høide 171.0)

Kvernes . . . 13.22 (9 — » — 173.0)

Ørehøiden i Møre fylke er litt mindre end i Nidaros bispedømme, hvor den er 13.1.

Jeg har andensteds paavist at hodets ørehøide vistnok vokser med legemshøiden, men ikke proportionalt med den.

Her er forholdet følgende:

I de 3 herreder i Søndre Søndmøre findes hos 38 mand en gjennemsnitlig legemshøide paa 171.0 og en gjennemsnitlig hodehøide paa 12.58. Paa 100 cm. legemshøide blir dette 7.35 cm.

I Nordmøre og Romsdals sorenskriverier finder jeg hos 142 mand en gjennemsnitlig legemshøide paa 171.7 og en gjennemsnitlig hodehøide paa 12.98. Paa 100 cm. legemshøide blir dette 7.56 cm.

Den relative hodehøide er altsaa hos de høie folk i Nordmøre og Romsdal litt større end hos de smaa folk i Søndre Søndmøre.

Det vanlige forhold er at den relative hodehøide er mindre hos høie end hos lave folk.

Det synes altsaa som der her gjør sig andre momenter gjældende end legemshøiden.

Da man imidlertid her befinner sig paa et forholdsvis udyrket område, vover jeg ikke at dra nogen slutninger av den paaviste forskjell paa hodehøiden i de forskjellige distrikter. Men jeg finder det rigtig at ha forholdet i erindring.

Index verticalis-longitudinalis.

Hodets ørehøide-længdeindeks varierer individuelt fra 56 til 80.

Den gjennemsnitlige størrelse er:

1. I Søndre Søndmøre sorenskriveri . . 65.24
2. I Nordre Søndmøre — . . 67.12
3. I Romsdal sorenskriveri . . . 67.24
4. I Nordmøre — . . . 67.22

Den er mindst i Sande herred . . .	63.6
Derefter følger Vanelven	64.4
Den er størst i Kristiansund	69.7

Befolkningen er altsaa i utpræget grad hypsicephal.

	Chamæcephale	Orthocephale	Hypsicephale
I Møre fylke	0.3	14.5	85.2
I Søndre Søndmøre	1.2	21.5	77.3
I Nordre Søndmøre	0.7	16.1	83.2
I Romsdal og Nordmøre		12.6	87.4

Hypsicephalien viser dog en tydelig tendens til avtagen naar man nærmer sig Søndre Søndmøre, orthocephalien tiltar i samme mon, og i Søndre Søndmøre er der en svak antydning til chamæcephali.

Alle hensyn tat i betragtning tør man visst av det her anførte dra den slutning, at den for Søndre Søndmøre stedegne type, som hittil har git sig tilkjende paa alle de hittil undersøkte omraader, ogsaa er karakteristisk i denne henseende, idet den er utpræget mindre hypsicephal end vor øvrige befolkning.

HOVEDAVSNIT V.

Ansigtet.

Den morfologiske ansigtshøide

(nasiongnation) varierer i Møre fylke fra 10.4—14.2. Dens gjennemsnittlige størrelse er følgende:

I Møre fylke	12.41
I Søndre Søndmøre	12.31
I Nordre Søndmøre	12.15
I Romsdal	12.47
I Nordmøre	12.61

I enkelte herreder i Søndmøre er ansigtshøiden kun 12.1 à 12.2 cm. (Borgund, Ulstein, Aalesund).

Paa den anden side findes der i Nordmøre herreder med en ansigtshøide over 13 cm. (Surendalen 13.5).

I sin almindelighet maa man si at befolkningen i Møre fylke har et meget langt ansigt. Men der er en jevn avtagen i ansigtslængden eftersom man bevæger sig fra fylkets nordligste herreder til de sydligste.

Den største ansigtsbredde

forholder sig akkurat omvendt. Den er mindst i de nordligste herreder samt i de herreder som ligger dypt inde i fjordene; eftersom man kommer utover fjordene, og eftersom man kommer sydover, tiltar ansigtsbredden. Den varierer individuelt fra 12.2 til 15.4.

Den gjennemsnittlige størrelse er følgende:

I Møre fylke	13.94
I Søndre Søndmøre sorenskriveri .	14.12
I Nordre Søndmøre —	14.00
I Romsdal —	13.91
I Nordmøre —	13.73

Tabel 40.

Ansigtsbredden i Møre fylke serievis.

	I hele Møre fylke		Søndre Søndmøre sorenskriveri	Nordre Søndmøre sorenskriveri	Romsdals sorenskriveri	Nordmøre sorenskriveri
	Antal	Procent				
12.0	2	0.65			0.9	2.9
12.5	11	3.5	4.4	3.1	2.8	5.7
13.0	49	15.8	7.4	14.4	21.5	20.0
13.5	79	25.5	14.4	25.0	30.0	37.0
14.0	110	35.5	42.2	38.2	30.0	31.0
14.5	47	15.2	25.8	16.5	11.3	2.9
15.0	10	3.2	5.8	3.1	2.8	

Tabel 41.

	I hele Møre fylke		I Søndre Søndmøre		I Nordre Søndmøre		I Romsdal		I Nordmøre	
	Antal	Procent	Antal	Pct.	Antal	Pct.	Antal	Pct.	Antal	Pct.
12.0—13.4	62	19.9	8	11.8	17	17.5	27	25.2	10	28.6
13.5—14.4	189	61.0	40	56.6	61	63.2	64	60.0	24	68.0
14.5—15.9	57	18.4	22	31.6	19	19.6	15	14.1	1	2.9
	309		70		97		106		35	

Smale (12.0—13.4), middels (13.5—14.4) og brede (14.5—15.9) ansigter i Møre fylke og dets enkelte sorenskriverier. Blandt 309 mand fandtes i alt 57 brede ansigter. Herav fandtes der 41 (= 71.9 pct.) i Søndmøre.

Medens ansigtshøiden i Nordmøre sterkt nærmer sig til hvad man finder hos eskimoer, svarer den i Søndre Søndmøre til hvad der findes hos den alpine mellemeuropæiske race.

Og mens ansigtsbredden i Nordmøre svarer til hvad der er gennemsnittet for den nordiske race, svarer ansigtsbredden i Søndre Søndmøre temmelig præcis til hvad man finder hos den alpine race. Med hensyn til ansigtsdimensionerne er med andre ord modsætningerne i Møre fylke meget sterke (se tabel 40 og 41).

Den morfologiske ansigtsindeks.

Det nævnte modsætningsforhold maa da selvfølgelig ogsaa vise sig gennem ansigtsindeks. Den er overalt meget høj, — ansigtsformen med andre ord meget avlang.

Der er dog en utpræget forskjel tilstede, som fremgaar av følgende gennemsnitstal:

Møre fylke	89.2
Søndre Søndmøre sorenskriveri	87.2
Nordre Søndmøre —	86.4
Romsdals —	89.9
Nordmøre —	91.9

Søndmoringen er altsaa mesoprosop, romsdalingen og nordmoringen leptoprosop.

Paa tabel 42 har jeg opført hvor stort antal mand som falder paa hver hel indeks.

I linjen nedenfor har jeg slaat sammen to og to hele indekser og anfører her først det absolute antal for hver totalsgruppe og i linjen nedenfor procentantallet for hver totalsgruppe.

Paa tabel 43 har jeg endelig gjort yderligere sammendrag av indekserne og indordnet samtlige undersøgte i de vanlige hovedgrupper av ansigtstyper.

Hvad der fremgaar av disse tabeller er i korthet følgende:

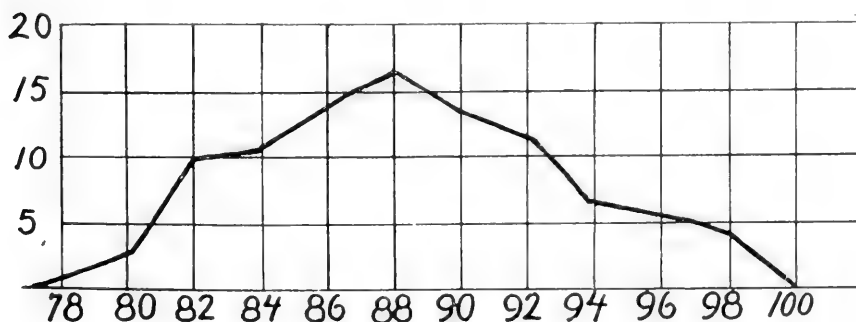
1. De av mig fundne indekser gaar fra indeks 77 til indeks 100. Da der imidlertid paa hver av disse 2 indekser falder ikke mindre end 3 mand, er det en selvfølge at man ved at utvide antallet av undersøgte vil komme til at naa betydelig længere i begge retninger.

2. Indekserne 85 til 92 samler det største antal individer. Nogen utpræget top har denne kurve ikke.

Tabel 42.

Morfologisk ansigtsindeks for Møre fylke.

Indeks:		77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
Antal:		3	4	4	5	15	15	14	19	27	19	24	23	19	23	12	25	8	13	13	6	9	4	2	3
Ordnet i 2-talsgrupper (antal):		7	9	30	33	46	47	42	37	21	19	13	5												
Ordnet i 2-talsgrupper (procent):		2.25	2.9	9.7	10.7	14.9	15.4	13.6	12.0	6.8	6.3	4.4	1.6												



Tabel 43.

	I Søndre Søndmøre sorenskriveri	I Nordre Søndmøre sorenskriveri	I Romsdals sorenskriveri	I Nordmøre sorenskriveri	I hele Møre fylke
Hypereuryprosoper	1.5	3.1	2.8		2.3
Euryprosoper . . .	22.0	28.0	8.5	2.9	17.2
Mesoprosoper . . .	35.5	25.8	32.2	11.5	28.6
Leptoprosoper . . .	30.0	30.0	32.9	45.4	33.1
Hyperleptoprosoper	11.0	13.1	23.6	40.2	18.8
Euryprosoper . . .	23.5	31.1	11.3	2.9	19.5
Mesoprosoper . . .	35.5	25.8	32.2	11.5	28.6
Leptoprosoper . . .	41.0	43.1	56.5	85.6	51.9

Om man ordner indekserne i totalsgrupper, vil man finde en top ved indeks 88. Men den del av kurven som ligger tilhøire for toppunktet, tæller flere individer end den venstre halvdel. Høiere indeks end 88 har nemlig 160 individer og mindre indeks har 149. — Den gjennemsnitlige indeks er 89.2.

3. Tabel 43 viser os at euryprosoperne har sit utstraalingscentrum i fylkets sydvestre hjørne, mens leptoprosoperne kommer fra nord og øst.

4. Leptoprosoperne har altsaa den samme utbredelse som stor legemshøide, blaa øine, blondt haar og dolichocephali. Euryprosoperne har stort set samme utbredelse som liten legemshøide, brune øine, mørkt haar og brachycephali.

Der foreligger desværre med hensyn til ansigtsindeks kun et meget sparsomt materiale til sammenlikning.

Fra vort eget land foreligger, mig bekjendt, kun gjennemsnittal for en række fylker. Jeg anfører her efter ARBO følgende:

Ryfylke	86.2
Stavanger	86.6
Jæderen	86.0
Dalerne	86.5
Lister og Mandal . .	85.1 (i 22 brachycephale bygder).
Lister og Mandal . .	87.7 (i 8 mesocephale bygder).
Østager	88.6 (i de mesocephale bygder).
Østager	86.6 (i de brachycephale bygder).
Vestager	85.1 (i de brachycephale bygder).
Vestager	87.7 (i de mesocephale bygder).

Det fremgaar av denne oversigt at befolkningen i de her nævnte distrikter er gjennemgaaende mesoprosop. Den svarer med hensyn til ansigtsindeks til hvad jeg har fundet i Søndre Søndmøre. Men denne befolkning i landets sydligste amter har ogsaa i andre henseender (legemshøide, cephalindeks, pigmentering o. m.) mange egenskaper tilfælles med søndmøringen.

Fra de indre dele av landet foreligger desværre intet materiale som kan benyttes til sammenligning. Da ARBO undersøkte Østerdalen og Gud-

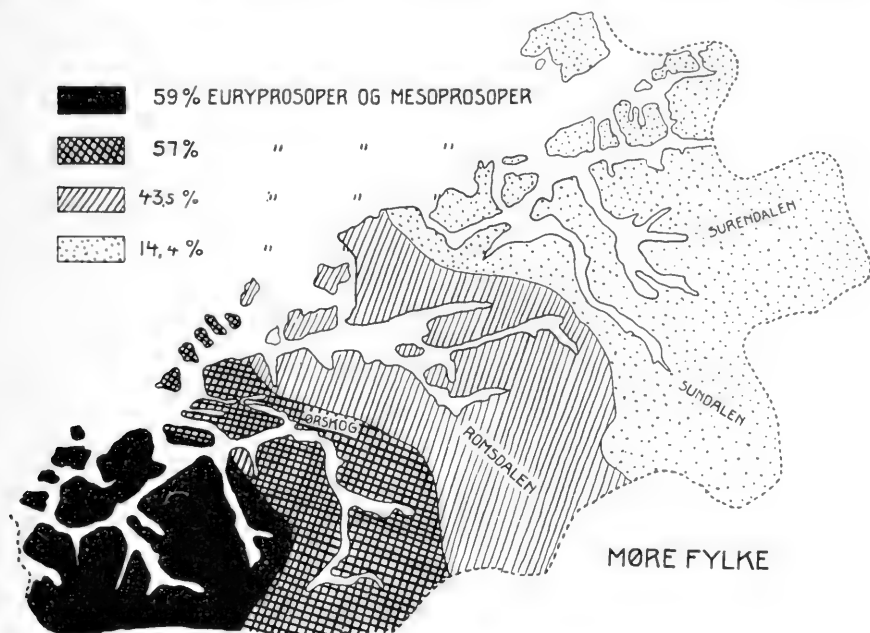


Fig. 25. Kart over ansigtstyperne i Møre fylke.

brandsdalen, var han endnu ikke begyndt at ta disse maal. Men av de andre ansigtsmaal som han har tat, fremgaar dog saa meget, at man kan slutte sig til at befolkningen i Gudbrandsdalen og Østerdalen gjennemgaaende har et meget længere ansigt end befolkningen i de sydligste fylker.

Av mine tidligere undersøkelser fra Trøndelagen fremgaar ogsaa, at befolkningen i Trøndelagens indlandsbygder har en ansigtslængde som er litt større end i Møre fylke. Saaledes har jeg fra hele Nidaros bispedømme fundet en gjennomsnitlig morfologisk ansigtsindeks paa 89.91. Møre fylkes befolkning er da sterkere leptoprosop end Syd-Norges befolkning, men staar litt tilbake for den trønderske befolkning ellers.

I *Anthropologia suecica* er denne indeks kun medtat for et par mindre län, nemlig Västmanland og Dalarne. — Dens gjennomsnitlige størrelse findes ikke angit, men derimot findes anført 2 serier, som jeg gjengir paa

tabel 44. Antallet av undersøkte er omtrent det samme i Västmanland som i Møre fylke. I Dalarne er antallet betydelig større.

Hvis man ser paa denne tabel, vil man se at de lavere indekser fra 75 til og med 87 er rikligere besat i Sverige end i Møre fylke. De høiere indekser er sparsommere besat.

Gjennemgaaende synes saaledes befolkningen i de to nævnte svenske län at ha bredere ansigter end befolkningen i Møre fylke.

Tar jeg for mig 1000 mand i Västmanland og 1000 mand i Møre fylke, da finder jeg paa de forskjellige indekser følgende overskud:

I Västmanland paa indekser: 75, 77, 79, 81, 83, 85, 87, 101
(151 mand) + 11, 14, 40, 16, 58, 5, 3, 4.

Den gjennemsnitlige ansigtsindeks hos disse: overskytende i Västmanland blir 81.2. — Da hovedmassen av disse overskytende maa være \div -avvikere, er sandsynligvis typens virkelige indeks noget høiere.

I Møre fylke faar jeg paa følgende indeks følgende

overskud: 89, 91, 93, 95, 97
(147 mand) + 49, 37, 19, 30, 34.

Den gjennemsnitlige ansigtsindeks hos disse er 93.1. Da hovedmassen av disse overskytende maa være \div -avvikere, ligger sandsynligvis typens indeks noget lavere. Efter al sandsynlighet er man vel ialfald ikke langt fra det rigtige, om man regner at de to grundtypers ansigtsindekser har været henholdsvis omkring 83 og 91.

Hvis jeg indtil videre gaar ut fra, at disse to indekser repræsenterer de to ansigtsindekser som har været specifikke for de to hovedblokker inden Møre fylkes befolkning, da maa disse to blokker inden den nulevende befolkning forholde sig til hverandre som 77.5 til 22.5.

Under forutsætning av at 77.5 pct har en ansigtsindeks 91.0 og 21.5 pct. en ansigtsindeks paa 83.0, da vil nemlig den gjennemsnitlige ansigtsindeks for den hele befolkning bli 89.2.

Tabel 44.

Morfologisk ansigtsindeks for Møre fylke ordnet i 2-talsgrupper og angit i pct. Til sammenligning anføres efter Anthropologia suecica de tilsvarende tal for Västmanland og Dalarne.

Indeks	73	75	77	79	81	83	85	87	89	91	93	95	97	99	101	103
Møre fylke			2.2	2.9	9.7	10.7	14.9	15.4	13.6	12.0	6.8	6.1	4.4	1.6		
Västmanland	0.5	1.1	3.6	6.9	11.3	16.5	15.4	15.4	8.7	8.3	4.9	3.1	1.0	1.6	0.4	
Dalarne			3.7	6.5	10.8	14.0	16.7	16.0	13.5	8.2	5.3	2.3	1.0	0.3	0.2	

	Chamæprosope	Leptoprosope
More fylke	62.1	37.9
Västmanland	76.4	23.6
Dalarne	76.8	23.2

Av hvad der er meddelt i dette afsnit, fremgaar følgende:

1. Møres befolkning er i sin helhet sterkt leptoprosopisk med en gennemsnitlig ansigtsindeks paa 89.2.
2. Befolkningen er i denne henseende ikke ens i alle dele av fylket, idet man især i Søndmøre finder betydelig flere euryprosope.
3. Sandsynligheden taler for at der i den nuværende befolkning indgaar to etnisk forskjellige folketyper, nemlig en nordisk type med langt og smalt ansigt samt en anden type med kort og bredt.
4. Sandsynligheden taler for at disse to typers ansigtsindeks har været henholdsvis omkring 91 og 83, og deres henholdsvis størrelse har isaafald været som 4 : 1.

Næsen.

Næsen er som bekjendt et sterkt varierende organ; den er nærsagt ikke likedan hos 2 mennesker; den varierer i bredde, høide, længde; den er snart konkav, snart konveks, snart ret; næsespiden vender snart ret frem, snart nedover, snart opover.

Varianternes antal synes at være legio. Det kan derfor ogsaa synes noksaa faafængt at ville samle al denne uendelighet av former under nogen faa vel avgrænsede grupper.

Paa den anden side har imidlertid næsen hos en række mindre opblandede folkeslag som regel et meget karakteristisk utseende. — I raceantropologisk henseende frembyr derfor studiet av næsens former særdeles meget av interesse.

1. Næsens bredde og høide.

Av næsens dimensioner er disse to av størst interesse. Her er imidlertid de enkelte maal av mindre betydning. Av desto større interesse er forholdet mellem bredde og høide, næsens bredde—høide-indeks.

Denne varierer i Møre fylke fra 50 til 90. Paa grund av den store variationsbredde frembyr en serieundersøkelse litet av interesse.

Paa tabel 45 har jeg samlet samtlige indekser i de vanlige mindre grupper. Det fremgaar av denne tabel at hyperleptorhini ikke av mig er fundet i Søndre Søndmøre sorenskrivi, mens jeg i de øvrige sorenskrivi har fundet fra 2 til 5 pct. av saadanne individer. Leptorhini findes hos 54 til 71 pct. i de forskjellige sorenskrivi. De er ogsaa meget talrike i Søndre Søndmøre.

Av middels brede næser har jeg fundet flest i Nordre Søndmøre (40 pct.), færrest (26.6 pct.) i Romsdal og Nordmøre.

Tabel 45.

Næsens høide—breddeforhold i Møre fylke.

	Søndre Søndmøre	Nordre Søndmøre	Romsdal og Nordm.	Møre fylke
Hyperleptorhini 54.9		5.1	2.1	2.6
Leptorhini 55.0—69.9	66.2	54.0	71.3	64.0
Mesorhini 70.0—84.9	31.0	40.0	26.6	32.4
Chamærhini 85.0—99.9	2.8	0.9		0.99
Leptorhini ← 69.9	66.2	59.1	73.4	66.6
Mesorhini 70.0 →	33.8	40.9	26.6	33.4

Brednæsede individer (chamærhini) har jeg kun støtt paa i Søndmøre, hovedsagelig i Søndre Søndmøre.

Hvis man nøier sig med 2 grupper, kan man stort set si at $\frac{1}{3}$ av befolkningen i Møre fylke er mesorhiner og $\frac{2}{3}$ leptorhiner.

Befolkningen maa da i sin almindelighet karakteriseres som meget smalnæset.

Den gjennomsnittlige størrelse av index nasalis er følgende:

I Søndre Søndmøre sorenskriveri . . .	69.6
I Nordre Søndmøre —»— . . .	69.0
I Romsdal —»— . . .	68.0
I Nordmøre —»— . . .	65.4
I hele Møre fylke	67.8

Gjennemsnittsindeks er altsaa overalt leptorhin; men leptorhinien tiltar, som man vil se, eftersom man kommer nordover. I en flerhet av distrikter i Nordmøre er index nasalis nede i 61 og 62.

I det store og hele tat synes mesorhinien at ha størst utbredelse i de mest brachycephale og mørkeste distrikter, mens leptorhinien er mest fremtrædende i de dolicho-mesocephale og lyse distrikter.

Med hensyn til næsens ydre form kan jeg henvise til tabel 46.

Den konkave næse som man ser i Møre fylke, er i grunden forholdsvis litet konkav. Det vilde være mere betegnende at kalde den tupnæse; ti det er den lille tupformede utvidelse av næsespidsen som gjør den en liten smule konkav.

De øverste $\frac{2}{3}$ av næseryggen er som regel ganske retlinjet (se fig. 26 side 93).

Tabel 46.

	Søndre og Nordre Søndmøre	Romsdal og Nordmøre	Hele Møre fylke
Næseryggen konkav	20.4	26.6	23.0
— » — ret	63.0	54.2	59.4
— » — konveks	8.4	7.0	7.7
— » — bølgeformig	8.4	11.8	9.9
Næsespidsen opadvendt	56.4	57.3	57.6
— » — ret frem	41.4	41.6	40.9
— » — nedadvendt	2.4	0.7	1.6
Næseroten høitliggende	15.6	16.2	15.8
— » — middels	80.0	78.5	79.2
— » — dyptliggende	4.4	5.3	5.0
Næsevingerne tilliggende	12.5	13.8	13.6
— » — middels	68.0	72.9	70.0
— » — sterkt utstaaende	19.5	13.3	16.4
Konkav opstoppernæse	19.2	21.7	20.4
Rettrygget opstoppernæse	30.6	26.6	28.8
Rettrygget med horisontal basis	31.8	27.6	30.0

Denne næsetype har en noksaa jevn utbredelse over hele Møre fylke. Den synes at forekomme litt hyppigere i Romsdal og Nordmøre end i Søndmøre. Den helt retryggede næse findes hos 54 til 63 pct., hyppigst i Søndmøre.

En typisk konveks næse fandtes hyppigere end jeg hadde tænkt mig, nemlig hos 7 à 9 pct.

Den bølgeformede næse oppfatter jeg som en individuell variant av den retryggede; den forekommer hos 8 til 11 pct.



Fig. 26.

Det er et meget iøinefaldende træk ved næsen naar næsespidsen er sterkt opadvendt. Men de mindre grader av denne egenskap er det vanskelig at finde maal for.

Jeg har regnet den som opadvendt naar der blot har været den ringeste antydning i den retning. Paa mine individuallister har jeg 2 grader:

a) sterkt opadvendt, b) litt opadvendt. Men det blir for mange varianter at regne med, og jeg har derfor ved procentberegningen slaaet begge disse grupper sammen. Jeg vil dog her anføre at kun hos ca. 20 pct. fandtes næsespidsen sterkt opadrettet. Hos vel 37 procent var den kun svakt opadvendt. — Med hensyn til alle de øvrige formeieendommeligheters hyppighet henvises til tabel 46.

Hvad som har mest interesse i denne forbindelse, det er at bringe paa det rene hvilke av disse eiendommeligheter som hører sammen og hvilke ikke. Det er da for en antropolog kun én vei at gaa, nemlig at undersøke affiniteten mellem de forskjellige eiendommeligheter. Stor affinitet tyder vel utvilsomt paa samhörighet.

2. Konkave næser.

Av sterkt konkave næser fandtes i alt kun 3.

Av svakt konkave næser, almindelig betegnet som tupnæser, fandtes derimot 69. Av begge disse typer tilsammen fandtes altsaa 72, hvilket svarer til 23 pct. Denne næsetype fandtes hos 20.4 pct. i Søndmøre, men hos 26.6 pct. i Romsdal og Nordmøre.

Tabel 47.

Næsetypenes utbredelse.

1. Søndmøre.

		Næsespidsen						
		opadvendt		ret frem		nedad		
Næseryggen		Antal	Pct.	Antal	Pct.	Antal	Pct.	
	Konkav	32	19.2	1	0.6	1	0.6	34 = 20.4 pct.
	Retlinjet	51	30.6	53	31.8	1	0.6	105 = 63.0 »
	Konveks	3	1.8	9	5.4	2	1.2	14 = 8.4 »
	Bølgeformet	8	4.8	6	3.6			14 = 8.4 »
		94	56.4	69	41.4	4	2.4	167

2. Romsdal og Nordmøre.

Næseryggen	Konkav	31	21.7	7	4.9			38 = 26.6 pct.
	Retlinjet	38	26.6	39	27.6			77 = 54.2 »
	Konveks	5	3.5	4	2.8	1	0.7	10 = 7.0 »
	Bølgeformet	8	5.5	9	6.3			17 = 11.8 »
		82	57.3	59	41.6	1	0.7	142

Av samtlige 72 konkave næser var der 63 som samtidig hadde en *opad*-vendt spids (opstoppennæse). Dette svarer til 87 pct., mens kun 13 pct. hadde horisontal basis. Herav kan slutes at disse to karakterer: konkav ryg og opadrettet næsespids hører sammen.

Av samtlige 72 konkave næser hadde 7 (9.7 pct) høitliggende næserot og 5 (7.0 pct.) dyptliggende næserot. Hos de øvrige 60 (83.3 pct.) fandtes næseroten av middels dybde.

Av de 7 med høitliggende næserot var der 6 (85 pct.) fra Romsdals sorenskriveri og kun 1 fra Søndmøre.

Av de 5 med dyptliggende næserot var de 4 (80 pct.) fra Søndmøre og kun 1 (20 pct.) fra Romsdal.

Jeg slutter herav at den middels dybde er karakteristisk for den konkave opstoppernæse, mens de andre former er krydsningsformer.

Av samtlige 72 konkave næser hadde 7 (9.7 pct.) sterkt tilliggende næsevinger, 36 (50 pct.) hadde middels utstaaende næsevinger, og 29 (31.1 pct.) hadde sterkt utstaaende næsevinger. Da der blandt samtlige undersøkte kun fandtes 51 (16.4 pct.) med sterkt utstaaende næsevinger, mens der blandt de 72 konkave fandtes 29 (40 pct.), slutter jeg at de sterkt utstaaende næsevinger hører med til den konkave næses karaktertræk.

Av samtlige 72 konkave næser hadde ikke mindre end 42 (58 pct.) som fælles eiendommelighet foruten konkaviteten en opadrettet spids, sterkt utstaaende næsevinger og en middels dyp næserot. Av disse 42 typisk konkave næser var 25 (60 pct.) fra Søndmøre og 17 (40 pct.) fra Romsdal og Nordmøre.

Da der blandt samtlige undersøkte var 167 fra Søndmøre og 142 fra Romsdal og Nordmøre, fandtes der altsaa i alt 15 pct. typisk konkave næser i Søndmøre og 12 pct. i Romsdal og Nordmøre.

Blandt de 42 fandtes 8 dol. (19.0 pct.), 20 mesoc. (47.5 pct.) og 14 brach. (33.5 pct.). — Da forholdet mellem D., M. og B. blandt samtlige undersøkte var som 16.5 : 56.0 : 27.5, fremgaar herav at de konkave næser har sterkest utbredelse blandt brachycephalerne, og de har relativt større utbredelse i Søndmøre end i Romsdal og Nordmøre.

Av de 42 var 10 (24.0 pct.) euryprosoper, 14 (33.2 pct.) mesoprosoper og 18 (42.8 pct.) leptoprosoper. Da forholdet mellom E., M. og L. inden samtlige undersøkte var som 18.7 : 29.5 : 51.8, viser det sig at konkav næse tenderer meget kraftig mot eury- og mesoprosopi.

Av de 42 med typisk konkav næse har 9 (21.5 pct.) mørke øine og 33 (78.5 pct.) lyse øine.

Blandt samtlige undersøkte er der 19.8 pct. mørkøiede og 81.2 pct. lysoiede. Av de 42 har 28 (67 pct.) mørkt haar og kun 14 (3 pct.) lyst haar. — Blandt samtlige undersøkte fandtes mørkt haar hos 38.4 og lyst haar hos 61.6 pct. — Blandt de 42 fandtes mørk hud hos 2 (4.7 pct.), middels mørk hud hos 19 (45.0 pct.) og helt lys hud hos 21 (50.3 pct.). Blandt samtlige undersøkte fandtes mørk hud hos 4.4 pct., middels mørk hud hos 38.0 pct. og helt lys hud hos 56 pct. — Herav fremgaar at den konkave næse har en meget utpræget affinitet til mørkt haar, mindre utpræget, men dog paaviselig affinitet til mørke øine og mørk hud.

Blandt de 42 var 18 (43.0 pct.) smaa, 7 (16.5 pct.) middels og 17 (40.5 pct.) høie.

Blandt samtlige undersøkte var der 39.5 pct. smaa, 20.5 pct. middels høie og 40.0 pct. høie.

Det synes saaledes som den konkave næse har nogen affinitet til liten legems høide.

Av de 42 var 22 (52.5 pct.) meso- eller chamærhine og 20 (47.5 pct.) leptorhine. Blandt samtlige undersøkte var 33.33 pct. meso- eller chamærhine og 66.67 pct. leptorhine.

Den konkave næse har saaledes stor affinitet til mesorhini.

3. Konvekse næser.

Av saadanne fandtes i alt 24 (7.7 pct.). Hos 9 (36.3 pct.) av disse var næsens underkant (næsespidsen) svakt opadrettet, hos 13 (55.4 pct.) var den horisontal, og hos 2 (8.3 pct.) var den svakt nedadrettet. Hos samtlige undersøkte fandtes de samme karaktertræk i forholdet 57.6 pct., 40.90 pct. og 1.6 pct.

Av de nævnte 24 konvekse næser var der 6 (25 pct.) med høitliggende næserot, 15 (62.5 pct.) med middels og 3 (12.5 pct.) med dyptliggende næserot.

Blandt samtlige undersøkte fandtes de nævnte karaktertræk i forholdet 15.8, 70.9 og 16.4.

Av de samme 24 konvekse næser hadde 8 (33 pct.) sterkt tilsluttende næsevinger, 15 (62.5 pct.) middels og 1 (4.5 pct.) sterkt utstaaende næsevinger. Hos samtlige undersøkte var forholdet i denne henseende: 13.6, 70.0 og 16.4 pct. Samtlige konvekse næser var sterkt leptorhine.

Jeg slutter herav at den konvekse næses karaktertræk har været foruten den konvekse ryg en horisontal eller svakt nedadvendende underkant, høitliggende næserot, sterkt tilliggende næsevinger og utpræget leptorhini.

Av de 24 med konvekse næser var de 8 (33 pct.) smaa, 9 (37.5 pct.) var middels høie, og 7 (29.5 pct.) var høie.

Blandt samtlige undersøkte var der 39.5 pct. smaa, 20.5 pct. middels og 40.0 pct. høie.

Av de samme 24 var 6 (25 pct.) dolichocephale, 13 (54.2) mesocephale og 5 (20.8) brachycephale.

Blandt samtlige undersøkte fandtes 16.5 pct. dol., 56.0 pct. mesoceph. og 27.5 pct. brachycephale.

Av de samme 24 var 3 (12.5 pct.) euryprosoper, 7 (29.5 pct.) mesoprosoper og 14 (58 pct.) leptoprosoper.

Blandt samtlige undersøkte fandtes 18.7 pct. euryprosoper, 29.5 pct. mesoprosoper og 51.8 pct. leptoprosoper.

Av de 24 hadde 5 (21.5 pct.) mørke øine og 20 (78.5 pct.) lyse øine. Blandt samtlige undersøkte hadde 19.8 pct. mørke øine og 80.2 pct. lyse øine. Av de 24 hadde 12 (50 pct.) mørkt haar og 12 (50 pct.) lyst haar. Blandt samtlige undersøkte var stillingen som forholdet 38.4 til 61.6.

Blandt de 24 var der 2 (8.3 pct.) med helt mørk hud, 13 (54.2 pct.) med middels mørk hud og kun 9 (37.5 pct.) med helt hvit hud.

Da der blandt samtlige undersøkte var 4.4 pct. med mørk hud, 38.0 pct. med middels mørk hud og 56.0 pct. med hvit hud, viser der sig altsaa at være en utpræget affinitet mellem konveks næse og mørk hud.

Av det her meddelte fremgaar det at der er en meget tydelig affinitet mellem konveks næse, middels legemshøide, dolichocephali, leptoprosopi, brune øine, mørkt haar og mørk hud.

Det ligger da meget nær at dra den slutning herav, at der i vor nuværende befolkning indgaar en blok med de her nævnte egenskaper.

Denne blok med konveks næse findes i meget vekslende mængde i de forskjellige distrikter.

I Søndmøre utgjør den 8.4 pct., i Romsdal og Nordmøre kun 7.0 pct. av den samlede befolkning.

Av hvad der hittil foreligger er det selvfølgelig ikke mulig at opgjøre sig nogen mening om denne types etniske oprindelse.

4. Den retryggede næse.

En helt retrygget næse fandtes hos 105 (63 pct.) i Søndmøre og hos 77 (54.2 pct.) i Romsdal og Nordmøre, tilsammen altsaa hos 182 mand (59.4 pct.).

Av de 182 hadde 98 (54.0 pct.) en helt horisontal basis. Hos 1 (0.9 pct.) vendte næsespidsen svakt nedad. Hos 83 (45.1 pct.) var næsespidsen mere eller mindre opadrettet.

Blandt samtlige undersøkte fandtes disse eiendommeligheter hos henholdsvis 40.9, 1.6 og 57.6 pct.

Av de 182 hadde 32 (17.5 pct.) høitliggende næserot, 144 (79.4 pct.) middels høitliggende og 6 (3.1 pct.) dyptliggende næserot.

Blandt samtlige undersøkte forekom disse eiendommeligheter henholdsvis hos 15.8, 79.2 og 5.0 pct.

Blandt de retryggede næser med horisontal basis (98) fandtes 17 (17.0 pct.) med høitliggende, 79 (81.0 pct.) med middels og 2 (2.0 pct.) med dyptliggende næserot.

Blandt de retryggede næser med opadrettet spids (opstoppernæserne) fandtes derimot med hensyn til næseroten følgende forhold:

15 (18.0 pct.) hadde høitliggende næserot, 65 (77.0 pct.) hadde middels næserot, og 4 (5.0 pct.) hadde dyptliggende næserot.

Dette bestyrker hvad jeg ogsaa fandt ved behandlingen av den konkave næse, at den dyptliggende næserot tilhører den konkave type. — Den høitliggende og middels høitliggende næserot tilhører den retryggede næsetype.

Jeg har saaledes nu til rest kun 96 typiske retryggede næser.

Av disse 96 hadde 16 (16.6 pct.) sterkt tilliggende næsevinger, 72 (75.0 pct.) hadde middels tilliggende næsevinger, og 8 (8.4 pct.) hadde sterkt utstaaende næsevinger.

Blandt samtlige undersøkte fandtes disse eiendommeligheter hos henholdsvis 13.6, 70.0 og 16.4 pct. Dette taler for at de utstaaende næsevinger har tilhørt en anden næsetype.

Jeg har da til rest 88 sandsynligvis helt typiske retryggede næser.

Av disse 88 mand med typiske retryggede næser fandtes 31 (35.4 pct.) at være smaa, 20 (22.6 pct.) hadde middels legemshøide, og 37 (42.0 pct.) var høie.

Blandt samtlige undersøkte fandtes følgende fordeling: 39.5 pct. smaa, 20.5 pct. middels og 40.0 pct. høie.

Av de 88 var 7 (7.9 pct.) dolichocephale, 57 (64.7 pct.) var mesocephale, og 24 (27.4 pct.) var brachycephale.

Blandt samtlige undersøkte fandtes derimot følgende forhold: 16.5 dol., 56.0 mesoc. og 27.5 brachyc.

Det fremgaar herav at der er en tydelig affinitet mellem mesocephali og retrygget næse.

Av de 88 var 18 (20.5 pct.) euryprosoper, 26 (29.5 pct.) mesoprosoper, og 44 (50.0 pct.) var leptoprosoper.

Tabel 48.

	Blandt samtlige undersøkte		Blandt mænd med retrygget næse	
	i Søndmøre	i Romsdal og Nordmøre	i Søndmøre	i Romsdal og Nordmøre
Euryprosoper	27.4 pct.	8.3 pct.	30.0 pct.	5.7 pct.
Mesoprosoper	30.7 »	28.4 »	32.0 »	25.8 »
Leptoprosoper	41.9 »	63.3 »	38.0 »	68.5 »

Blandt samtlige undersøkte var forholdet følgende: i Søndmøre 27.4 euryprosoper, 30.7 mesoprosoper og 41.9 leptoprosoper, i Romsdal og Nordmøre 8.3 euryprosoper, 28.4 mesoprosoper og 63.3 leptoprosoper, i hele Møre fylke 18.7 euryprosoper, 29.5 mesoprosoper og 51.8 leptoprosoper.

Det er efter min mening noksaa vanskelig at si at den retryggede næse har affinitet til nogen bestemt ansigtstype.

Av de før nævnte 88 med retrygget næse var 21 (23.8 pct.) meso- eller chamærhine og 67 (76.2 pct.) leptorhine.

Blandt samtlige undersøkte var der 33.33 pct. meso- og chamærhiner og 66.67 pct. leptorhiner.

Blandt de 88 var 18 (20 pct.) mørkøiede og 70 (80 pct.) lysøiede. Blandt samtlige undersøkte var der 19.8 pct. mørkøiede og 80.2 pct. lysøiede.

Blandt de 88 var der 36 (41 pct.) mørkhaarede og 52 (59 pct.) lyshaarede. — Blandt samtlige undersøkte fandtes mørkt haar hos 38.4 pct. og lyst haar hos 61.6 pct.

Blandt de 88 var der 3 (3.4 pct.) med helt mørk hud, 29 (33.0 pct.) med middels mørk hud og 56 (63.6 pct.) med helt hvit hud.

Blandt samtlige undersøkte fandtes 4.4 pct. med mørk hud, 38.0 pct. med middels mørk hud og 56.0 pct. med helt hvit hud.

Av det her anførte synes at fremgaa at den retryggede næse har intimest forbindelse med en helt horisontal basis, høitliggende eller middels høitliggende næserot, tilliggende næsevinger.

Og denne næsetype synes at ha en stor affinitet til stor legemshoide, mesocephali, mesoprosopi (?), leptorhini. — For pigmenteringens vedkommende er det meget vanskelig av det her foreliggende materiale at paavise nogen bestemt affinitet, for øinenes vedkommende absolut ingen; for hudens vedkommende gaar affiniteten muligens i retning av hvit hud, for haarets vedkommende muligens i retning av brunt haar.

5. Den bølgeformede næse.

Jeg har igjen den saakaldte bølgeformede næse. Jeg har fundet denne næsetype hos 9.9 pct., derav 11.8 i Romsdal og Nordmøre og 8.4 i Søndmøre. En nærmere detaljundersøkelse av disse frembyr intet væsentlig av interesse. Det er utvilsomt en individuel variant, som oftest av den retryggede næse.

Av hvad jeg i dette avsnit har meddelt, fremgaar følgende:

1. Befolkningen i Møre fylke er leptorhine i høi grad.
 2. Der findes i Møre fylke 3 hovedtyper av næser, a) en konkav, b) en konveks, c) en retrygget type.
 3. Den konkave næse forekommer rundt regnet hos 23 pct., den konvekse hos 7.5 pct., den retryggede næse (inkl. den bølgeformede) hos 69.5 procent.
 4. Den konkave type viser affinitet til liten legemshøide, brachycephali, euryprosopi, mesorhini, mørkt haar, mørke øine og mørk hud.
 5. Den konvekse næsetype viser en meget utpræget affinitet til middels legemshøide, dolichocephali, leptoprosopi, mørke øine, mørkt haar og mørk hud.
 6. Den retryggede næsetype viser affinitet til middels eller stor legemshøide, mesocephali, leptorhini, lys hud, lyse øine og lyst haar.
-

HOVEDAVSNIT VI.

Korrelationsundersøkelser.

Vekselforhold mellem legemshøide og hodeform.

Jeg har før meddelt at den gennemsnitlige legemshøide i Møre fylke er 170.8 cm. og den gennemsnitlige cephalindeks er 78.76.

I de 4 sorenskriverier er forholdet følgende:

	S. Søndmøre	N. Søndmøre	Romsdal	Nordmøre
Legemshøide	168.1	170.3	171.4	172.3
Index cephalicus . . .	80.81	78.91	78.76	77.65

Man kan allerede herav øine et bestemt forhold mellem legemshøiden og cephalindeks, idet der til en liten legemshøide svarer en høi cephalindeks og omvendt.

Da det baade med hensyn til legemshøiden og med hensyn til cephalindeks var tydelig at hvert distrikt repræsenterte sit bestemte forhold, fandt jeg det rigtigst før jeg fortsatte undersøkelserne av vekselforholdet mellem legemshøiden og hodeformen, at foreta undersøkelsen paa ganske begrænsede omraader. For at faa med et tilstrækkelig antal mand tok jeg i 2 og delvis 3 paa hinanden følgende aar op legemshøiden og cephalindeks, øienfarve og haarfarve hos alle som møtte ved sessionerne i 6 herreder. Resultatet av denne undersøkelse er for cephalindeksens og legemshøidens vedkommende opført paa tabel 49.

Som man vil se av denne tabel, hadde dolichocephalerne og brachycephalerne præcis den samme legemshøide i Herø. I Borgund, Vaagø, Sundalen, Stangvik og Ulstein var brachycephalerne en ren ubetydelighet høiere end dolichocephalerne, dog saa litet, at man maa være berettiget til at si at i de enkelte herreder er dolichocephaler og brachycephaler praktisk talt like høie. Det samme kan man ogsaa si om mesocephalerne ialfald i 3 av herrederne.

I de 3 andre herreder var derimot mesocephalerne ikke saa litet *mindre* end baade brachycephaler og dolichocephaler.

Tabel 49.
Legemshøiden hos dolicho-, meso- og brachycephaler.

Herred	Dolichocephaler			Mesocephaler			Brachycephaler		
	Antal	Samlet legemshøide	Gjennemsnitl. legemshøide	Antal	Samlet legemshøide	Gjennemsnitl. legemshøide	Antal	Samlet legemshøide	Gjennemsnitl. legemshøide
Herø	3	514	171.4	10	1693	169.3	10	1714	171.4
Borgund	1	173	173.0	14	2417	172.6	13	2255	173.4
Vaagø	4	693	173.2	20	3421	171.1	8	1388	173.5
Sundalen, Stangvik	39	5193	173.1	49	8477	173.0	21	3637	173.2
Ulstein	11	1837	167.0	48	8020	167.1	19	3175	167.1
	49	8410	171.4	141	24028	170.4	71	12169	171.1

Dette stemmer jo ganske vel overens med hvad jeg har fremholdt i min avhandling om Trøndelagens antropologi, at der i virkeligheten ikke er nogen forskjel paa legemshøiden hos mænd av forskjellige skalletyper, hvis undersøkelsen foretages med den tilbørlige nøiagtighet 3: ikke blander sammen antropologisk uensartede distrikter. Ti hvis man det gjør, vil man komme til et andet resultat.

Hvis jeg undersøker de 3 skalletypers legemshøide i hele Møre fylke, da finder jeg følgende: Dolichocephalerne 171.1 cm., mesocephalerne 170.8 cm., brachycephalerne 170.4 cm.

Det synes ved første øiekast som heri maa ligge en selvmotsigelse. Hvis dolichocephaler og brachycephaler i hvert enkelt herred har samme gjennemsnitlige legemshøide, saa maa de vel ogsaa faa ens legemshøide om man slaar alle herreder sammen.

Det fremgaar imidlertid allerede av tabel 49, at dette ikke behøver at bli tilfældet. I de 6 herreder som er medtat paa tabel 49, har, som det vil sees, intetsteds dolichocephalerne overtaket i de enkelte herreder. Den bitte lille forskjel som findes, gaar i disfavør av dolichocephalerne. Dolichocephalerne er baade i Borgund, Vaagø, Sundalen, Stangvik og Ulstein mindre end brachycephalerne.

Men undersøker man nu gjennemsnittsforholdet i alle disse 6 herreder, saa blir forholdet følgende: Dolichocephalerne 171.4, mesocephalerne 170.4, brachycephalerne 171.1.

Her faar altsaa dolichocephalerne ganske decideret overtaket.

For at klargjøre forholdet endnu mere har jeg paa tabel 50 kun regnet med de to distrikter som representerer yderlighetene i Møre fylke baade med hensyn til legemshøide og med hensyn til hodeform.

Tabel 50.

Korrelationsstudier (legemshøide og skalleindeks).

	Dolichoceph.	Høide	Mesoceph.	Høide	Brachyceph.	Høide	Gj.snitlig høide
	Pct.		Pct.		Pct.		
Herø	10.0	167.0	55.0	167.0	35.0	167.0	167.0
Sundalen	30.0	173.0	50.0	173.0	20.0	173.0	173.0

Den gjennomsnittlige legemshøide for begge disse distrikter blir 168.2 cm., hvis der er like mange mand fra begge.

Dolichocephalernes gjennomsnittlige legemshøide blir 171.5

Mesocephalernes — » — — » 169.8

Brachycephalernes — » — — » 169.2

Men inden hvert av de engere distrikter er der dog ingen forskjell paa legemshøiden hos dolichocephaler, mesocephaler og brachycephaler.

Herø udmerker sig ved sterk brachycephali og liten legemshøide; Sundalen udmerker sig ved stor legemshøide og høigradig dolichocephali.

I Herø er baade dolichocephaler, mesocephaler og brachycephaler smaa, nemlig 167 cm. høie. I Sundalen er ogsaa baade dolichocephaler, mesocephaler og brachycephaler like høie; men her er alle grupper paa 173 cm. —

Hvis jeg nu vil foreta en korrelationsundersøkelse mellem legemshøiden og hodeformen og begrænser undersøkelsen til disse to distrikter, da kommer jeg til følgende resultat: Dolichocephaler 171.5 cm., mesocephaler 169.8 cm. og brachycephaler 169.2 cm.

Her trær altsaa det velkjendte korrelationsforhold: dolichocephalerne høie, brachycephalerne smaa, straks meget tydelig frem, og det til trods for, at det ikke lar sig benegte at baade i Herø og i Sundalen har dolichocephaler, mesocephaler og brachycephaler præcis samme legemshøide.

Jeg vil derfor sammenfatte resultatet av mine undersøkelser om vekselforholdet mellem legemshøide og hodeform i følgende punkter:

1. Der er i de enkelte herreder ingen paavisselig forskjell paa legemshøiden hos dolichocephaler, mesocephaler og brachycephaler.
2. Undersøker man derimot forholdet i antropologisk uensartede distrikter, finder man at dolichocephalien tenderer til stor legemshøide, brachycephalien til liten legemshøide; mesocephalerne indtar en mellomstilling.

Spør man saa om aarsaken til dette forhold, da kan vel svaret kun bli ett:

I alle herreder er den nuværende befolkning et krydsningsprodukt av to forskjellige typer: en dolichocephal type med stor legemshøide og en brachycephal type med liten legemshøide. I herreder med stor legemshøide har der fra første stund av været flere dolichocephaler end i distrikter med liten legemshøide.

I alle distrikter er nu typerne intimt blandet, saaledes at der ikke længer kan spores nogen sammenhæng mellem legemshøiden og hodeformen: dolichocephalerne har faat en mindre legemshøide og brachycephalerne en større end de oprindelig hadde.

Men i de distrikter hvor der har været flest dolichocephaler, der har disse ogsaa hat et større fond at ta av, og de har altsaa kunnet meddele brachycephalerne i dette distrikt en større legemshøide end det har været mulig for dem at gjøre i de distrikter hvor der har været forholdsvis færre dolichocephaler. — Den store legemshøide i et distrikt fortæller os altsaa at her er et relativt større antal dolichocephaler end i et distrikt med liten legemshøide.

For at ta et bestemt eksempel tar jeg for mig forholdene i Herø og Sundalen (se tabel 50).

Den langvarige krydsning mellem de to urtyper har i disse to distrikter ført til at der i Herø nu findes for hver 6 smaa dolichocephaler 21 smaa brachycephaler.

I Sundalen har den samme krydsning ført til at der paa 15 høie dolichocephaler kun kommer 10 høie brachycephaler.

I begge disse distrikter tilsammenlagt er der altsaa paa 6 smaa dolichocephaler 15 høie dolichocephaler, mens der paa 21 smaa brachycephaler kun findes 10 høie brachycephaler.

Krydsningen har altsaa ført til at forholdet mellem store og smaa dolichocephaler er som 15:6, mens forholdet mellem store og smaa brachycephaler er som 10:21.

Det er da let begripelig at gjennemsnittshøiden for dolichocephalerne i begge disse distrikter tilsammenlagt maa bli betydelig større end for brachycephalerne, til trods for at der inden hvert enkelt av distrikterne ikke kan paavises nogen forskjel paa dem med hensyn til legemshøiden.

Forskjellen vilde blit meget større end den er, hvis ikke mesocephalerne hadde lagt sig utjevnende imellem.

Jeg har her regnet med at vi kun har med to urtyper at gjøre. Jeg har været nødt til det for at forenkle undersøkelserne. Hvad der hittil er bragt paa det rene, er jo ogsaa kun hvad der paa anden maate er fremgaat

som resultat av mine undersøkelser angaaende andre antropologiske eendommeligheter, til eks haarfarve, øienfarve og hudfarve.

Ogsaa disse undersøkelser førte jo til det resultat, at den nuværende befolkning maatte være opstaat ved intim krydsning av en lys blok med en mørk blok.

Der er selvfølgelig intet til hinder for at hver av disse blokker kan være sammensat av uensartede elementer.

Undersøkelsen av næseformen pekte jo endog meget sterkt i retning av at der maatte være mindst 3 forskjellige blokker.

Ved undersøkelsen av korrelationsforholdene mellem legemshøiden og hodeformen for hele Møre fylke viste det sig, som det vil erindres, at mesocephalernes legemshøide laa midt imellem dolichocephalernes og brachycephalernes. Men dette er ingenlunde altid tilfældet.

Paa tabel 49 er gjennemsnittsförholdet anført for 261 mand fra Nordmøre, Romsdals og Søndmøre sorenskriverier. Her er, som man vil se, mesocephalerne de laveste.

Og hvis man forskjellige steder i Norge undersøker dette forhold (i større og uensartede distrikter), finder man følgende:

1. Dolichocephalerne er altid høiere end brachycephalerne. Mellem disse bestaar der kun en gradsforskjel.
2. Mesocephalernes plads er derimot meget vekslende. Undertiden repræsenterer de den høieste gruppe. — Dette er saaledes ifølge ARBOS undersøkelser tilfældet paa Jæderen (Arbo: Stavanger amt p. 51). — Undertiden repræsenterer de den laveste type (cfr. tabel 49 her). — Undertiden ligger som nævnt deres høide midt imellem de andres (cfr. tabel 50 her).

Jeg kan kun forklare mig dette saaledes, at der indgaar i vor befolkning ogsaa en mesocephal type med sin bestemte legemshøide. Om denne mesocephale type er en egen biogenetisk type, eller om den kun er hvad tyskerne kalder en »Verschmelzungsgenotypus«, saaledes som jeg har antydnet i »Trøndelagens antropologi«, derom er det endnu for tidlig at gjøre sig op en sikker mening.

Det er ogsaa gennem korrelationsundersøkelser vanskeligere at gjenfinde denne types egenskaper end de øvriges, fordi den ligger midt imellem dem og derfor uvægerligen faar sine karakterer mere utvasket, og dernæst fordi det jo er saa vanskelig at vite ved hvilke indekser man skal trække grænserne mellem de forskjellige typer.

Som slutresultat av mine undersøkelser om vekselforholdet mellem legemshøide og hodetype (cephalindeks) mener jeg altsaa at kunne si:

1. Der kan i antropologisk ensartede distrikter ikke paavises noget bestemt forhold mellem legemshøide og hodetype: dolichocephaler, mesocephaler og brachycephaler har overalt i de engere distrikter den samme høide.
 2. Der kan derimot paavises en tydelig sammenhæng naar man undersøger større distrikter av uensartet beskaffenhet.
 3. I distrikter med stor legemshøide er der altid flere dolichocephaler end i distrikter med liten legemshøide. Omvendt med brachycephalerne. Mesocephalernes forhold er endnu uklart.
-

Et forsøk paa av det her foreliggende materiale at utlede andre korrelationsforhold har ikke ført til noget resultat. Det kan bero paa at materialet er for litet. Det kan kanske ogsaa bero paa at man for at faa korrelationsforholdene klart frem kun maa hente sit materiale fra distrikter med en utpræget uensartet befolkning. Jeg vilde derfor muligens kunne faat andre korrelationsforhold skarpt tegnet, om jeg hadde hat et tilstrækkelig stort materiale kun fra Søndre Søndmøre og Indre Nordmøre, hvad jeg efter min mening ikke har.

HOVEDAVSNIT VII.

Møre fylkes bastarder.

Jeg har i de foregaaende avsnit gjort rede for hvorledes de mest fremtrædende og karakteristiske antropologiske eiendommeligheter forholder sig i Møre fylke.

Jeg har gjort rede for den absolute og procentvise utbredelse av hver enkelt eiendommelighet saavel i hele Møre fylke som i de enkelte sorenskriverier. Jeg har endelig ogsaa gjort rede for hvilke av disse forskjellige eiendommeligheter som oprindelig hører sammen.

I et foregaaende avsnit har jeg for pigmenteringens vedkommende paavist, hvorledes de eiendommeligheter som oprindelig har hørt sammen, ved krydsningen er blit skilt fra hinanden, saaledes at den nuværende befolkning frembyder et broget mosaikbillede.

Jeg skal i dette avsnit gi en fremstilling av hvorledes det under krydsningsprocessen er gaat med en række av de øvrige *maalbare* antropologiske karaktertræk. Forat ikke billedet skal bli altfor broget, nøier jeg mig her med at medta 4 av de mest fremtrædende maalbare karaktertræk, nemlig legemshøiden, hodeformen, ansigtsformen og næseformen.

For legemshøidens vedkommende regner jeg her som smaa alle som er under 168 cm., som middels fra 168—170.9 og som høie alle som er over denne høide. Som dolichocephale alle med indeks til 75.9, mesocephale 76.0 til 80.9, brachycephale fra 81.0.

Ogsaa for ansigtets vedkommende har jeg benyttet 3 grupper: euryprosoper til 83.9, mesoprosoper fra 84.0 til 87.9 og leptoprosoper over 88.0. For næsens vedkommende har jeg derimot nøiet mig med to grupper: leptorhiner til 69.9 og mesochamærhiner fra 70.0.

Jeg faar derved følgende antal grupper:

$3 \times 3 \times 3 \times 2 = 54$, som findes opført paa tabel 51. Herav er der imidlertid ikke mindre end 8 grupper som helt mangler repræsentanter.

Det er vel værd at fæste sig ved hvilke grupper dette er. Inden den høivoksne gruppe findes der ingen repræsentanter for dolichocephaler som samtidig er euryprosope og mesorhine.

Tabel 51.

	Kombinationer				Kombinationens forekomst inden samtlige under- søgte — angit i procent	Kombinationens forekomst inden vedkommende højdegruppe	Procentberegning av vedkommende kombination	Hovedgruppens størrelse
	Legems- høide	Skalle- type	Ansigts- type	Næse- type				
1	Høie	dolichoc.	leptopros.	leptorh.	6.156	10.1	0+0+0+0=0	59.352 pct.
2				mesorh.	0.972	1.6	0+0+0+1=1	
3			mesopros.	leptorh.	0.972	1.6	0+0+0+0=0	
4				mesorh.	0.972	1.6	0+0+0+1=1	
5			eurypros.	leptorh.	0.972	1.6	0+0+1+0=1	
6				mesorh.				
7		mesoc.	leptopros.	leptorh.	13.932	23.5	0+0+0+0=0	
8				mesorh.	5.508	9.2	0+0+0+1=1	
9			mesopros.	leptorh.	5.184	8.6	0+0+0+0=0	
10				mesorh.	2.268	3.7	0+0+0+1=1	
11			eurypros.	leptorh.	2.916	4.9	0+0+1+0=1	
12				mesorh.	2.916	4.9	0+0+1+1=2	
13		brachyc.	leptopros.	leptorh.	4.536	7.6	0+1+0+0=1	
14				mesorh.	2.268	3.8	0+1+0+1=2	
15			mesopros.	leptorh.	3.564	6.0	0+1+0+0=1	
16				mesorh.	1.944	3.2	0+1+0+1=2	
17			eurypros.	leptorh.	1.296	2.1	0+1+1+0=2	
18				mesorh.	2.268	3.7	0+1+1+1=3	
19	Middels	dolichoc.	leptopros.	leptorh.	2.688	14.6	0+0+0+0=0	17.916 pct.
20				mesorh.	0.972	5.4	0+0+0+1=1	
21			mesopros.	leptorh.			0+0+0+0=0	
22				mesorh.	0.972	5.4	0+0+0+1=1	
23			eurypros.	leptorh.			0+0+1+0=1	
24				mesorh.			0+0+1+1=2	
25		mesoc.	leptopros.	leptorh.	2.592	14.4	0+0+0+0=0	
26				mesorh.	1.296	7.2	0+0+0+1=1	
27			mesopros.	leptorh.	1.944	10.9	0+0+0+0=0	
28				mesorh.	1.296	7.2	0+0+1+0=1	
29			eurypros.	leptorh.	0.648	3.6	0+0+1+0=1	
30				mesorh.	0.648	3.6	0+0+1+1=2	
31		brachyc.	leptopros.	leptorh.	1.296	7.2	0+1+0+0=1	
32				mesorh.			0+1+0+1=2	
33			mesopros.	leptorh.	1.944	10.9	0+1+0+0=1	
34				mesorh.	0.648	3.6	0+1+0+1=2	
35			eurypros.	leptorh.			0+1+1+0=2	
36				mesorh.	0.972	5.4	0+1+1+1=3	
37	Smaa	dolichoc.	leptopros.	leptorh.	0.972	4.2	1+0+0+0=1	22.732 pct.
38				mesorh.	0.324	1.4	1+0+0+1=2	
39			mesopros.	leptorh.			1+0+0+0=1	
40				mesorh.	0.324	1.4	1+0+0+1=2	
41			eurypros.	leptorh.	0.648	2.8	1+0+1+0=2	
42				mesorh.			1+0+1+0=2	
43		mesoc.	leptopros.	leptorh.	5.832	25.5	1+0+0+0=1	
44				mesorh.	1.296	5.8	1+0+0+1=2	
45			mesopros.	leptorh.	3.240	14.4	1+0+0+0=1	
46				mesorh.	2.268	10.0	1+0+0+1=2	
47			eurypros.	leptorh.	1.296	5.8	1+0+1+0=2	
48				mesorh.	0.972	4.2	1+0+1+1=3	
49		brachyc.	leptopros.	leptorh.	0.972	4.2	1+1+0+0=2	
50				mesorh.	0.648	2.8	1+1+0+1=3	
51			mesopros.	leptorh.	1.296	5.8	1+1+0+0=2	
52				mesorh.	0.324	1.4	1+1+0+1=3	
53			eurypros.	leptorh.	1.296	5.8	1+1+1+0=3	
54				mesorh.	0.324	1.4	1+1+1+1=4	

Tabel 51 (fortsat).

Som smaa betegnes her alle indtil 167.9 cm.
 » middels — » » 168.0—170.9 cm.
 » høie — » » 171.0 cm. og mere.

Ved beregningen av den brachycephale bloks størrelse ad modum Ammon er anvendt følgende pointværdi:

Stor og middels legemshøide	= 0
Liten legemshøide	= 1
Dolicho-mesoccephali	= 0
Brachycephali	= 1
Leptomesoprosopi	= 0
Euryprosopi	= 1
Leptorhini	= 0
Meso-chamærhini	= 1

		Dolicho-mesoc.	Brachyceph.
0 = 36.866	0 = $\frac{1}{4}$ D. M.	0 = 36.866 + 0.000	
1 = 38.176	1 = $\frac{3}{4}$ D. M. + $\frac{1}{4}$ B.	1 = 28.632 + 9.544	
2 = 18.154	2 = $\frac{1}{2}$ D. M. + $\frac{1}{2}$ B.	2 = 9.077 + 9.077	
3 = 6.480	3 = $\frac{1}{4}$ D. M. + $\frac{3}{4}$ B.	3 = 1.620 + 4.860	
4 = 0.324	4 = 0 D. M. + $\frac{4}{4}$ B.	4 = 0.00 + 0.324	
100.000		76.195 + 23.805 = 100.0	

Dette beror vel paa at stor legemshøide og dolichocephali har meget liten affinitet til brede ansigter og brede næser. Til den høivoksne dolichocephale type hører et smalt ansigt og smal næse, og selv ved krydsningen har høi legemsvekst og dolichocephali vanskelig for at slutte sig til de brede ansigter med de brede næser. Inden den middelshøie gruppe staar ikke mindre end 5 kombinationer blanke. Herav er ingen blandt mesocephalerne. Men blandt de middelshøie dolichocephaler findes ingen repræsentanter for smalnæsede mesoprosoper. Nu er der vel ingen tvil om at leptorhini og dolichocephali meget godt forenes; den middels legemshøide skulde heller ikke volde vanskeligheder.

Man maa derfor gaa ut fra at naar denne kombination staar tom, saa maa det bero paa at mesoprosopien er hindringen. — Mesoprosopi gaar vanskelig sammen med dolichocephali og leptorhini.

Uvilsomt er dette ogsaa grunden til at kombinationerne 23 og 24 staar blanke. Det er et nyt bevis paa at inden vor befolkning har kombinationen bredt ansigt og dolichocephali meget vanskelig for at komme istand. Dette er som bekjendt ingen generel regel. Tvertimot er jo til eksempel i Bayern det motsatte tilfældet, idet denne kombination svarer til RANKES anden hovedtype (de dolichocephale brachyprosoper, som han kalder dem). Naar derfor denne kombination synes at ha saa vanskelig for at komme istand hos os, saa har man vel grund til at tro, at dette maa bero paa at der findes meget *sterke* affiniteter i andre retninger, som

hindrer kombinationen, at med andre ord oprindelige raceeiendommeligheder motvirker kombinationen.

Den næste kombination som mangler, er nr. 32.

Her er det den brachycephale hodeform som hos middels høje folk ikke har nogen repræsentant for brednæsede leptoprosoper.

Kombinationen brachycephali \times leptoproposi svarer til RANKES første hodeform i Bayern, og denne hodeform er ogsaa godt repræsenteret hos os (gr. 13, 14, 31, 49 og 50). — Naar derfor kombinationen 32 staar blank, maa grunden søkes andensteds. Blandt de høje er den tilsvarende kombination nr. 14 repræsenteret med 2.2 pct., og blandt de smaa findes denne samme kombination hos 0.6 pct.

Da de høje i alt utgjør 59.3 pct. og de smaa 22.7 pct., svarer dette til at denne kombination findes hos 3.8 pct. av samtlige høje og hos 2.8 pct. av samtlige smaa. — Grunden til at den ikke findes blandt de middels høje, kan da neppe bero paa legemshøiden.

Grunden *kan* jo være den, at de middels høies gruppe i det hele tat er liten (kun 17.9 pct.), og der er i det hele en noksaa liten affinitet mellem leptoproposi og mesorhini.

Den næste kombination som staar tom, er nr. 35. At dette beror paa, at leptorhini har liten affinitet til alle de 3 andre karaktertræk som findes i denne kombination, tør være sikkert nok efter hvad jeg før har fremholdt.

Saa er der endelig 2 blanke kombinationer inden den sidste hovedgruppe: de smaa.

De to kombinationer som her er blanke, er begge blandt dolichocephalerne (gr. 39 og 42). Nr. 39 er kombinationen: liten legemshøide, dolichocephali, mesoproposi og leptorhini. At denne kombination staar blank, er let forstaaelig. Liten legemshøide og dolichocephali gaar daarlig sammen. Endnu daarligere gaar dolichocephali og mesoprosopi sammen. Endelig er ogsaa leptorhini og mesoprosopi en kombination som har vanskelig for at forenes. Det er da ikke at undres over at disse 4 karaktertræk aldrig forekommer samlet hos en og samme person.

Den sidste kombination som staar blank, er nr. 42. Dette beror utvilsomt paa at dolichocephali mangler enhver affinitet til alle de øvrige karakterer i denne gruppe.

Naar jeg derefter gaar over til at se paa rækkefølgen av de repræsenterede kombinationer, da viser der sig følgende:

Den hyppigst forekommende kombination er stor legemshøide, mesocephali, leptoprosopi og leptorhini. Derefter kommer stor legemshøide.

dolichocephali, leptoprosopi og leptorhini. Begge disse kombinationer tilhører den typiske nordiske race, som altsaa skulde findes hos ikke mindre end 20.088 pct.

Jeg har som første kombination opført stor legemshoide, dolichocephali, leptoprosopi og leptorhini, de 4 egenskaper som ved siden av blondheten er karakteristiske for den nordiske race.

Som sidste kombination har jeg opført liten legemshoide, brachycephali, euryprosopi og mesorhini, de 4 karaktertræk som ved siden av mørkt haar og mørke øine er karakteristiske for den anden grundstamme som indgaar i den nuværende befolkning.

Denne sidstnævnte kombination optræder nu yderst sparsomt, forekommer kun hos 0.3 pct.

Den er saa at si opslukt av den anden meget større blok.

Mellem disse har man saa de 52 muligens ved krydsningen opstaaede kombinationer, hvorav som nævnt 8 mangler i mit materiale.

Et spørsmål er det nu om alle disse øvrige kombinationer bare er krydsningsprodukter. Man kunde jo tænke sig den mulighed, at der i vor befolkning indgaar mere end 2 urblokker. Hvis dette er tilfældet, maatte det gi sig tilkjende derigjennem, at visse bestemte kombinationer i en

Tabel 52.

	Stor legemsh. 171 →	Middels leg.h. 168—170.9	Liten leg.h. Under 167.9
Dolichocephali × leptoprosopi × leptorhini . . .	10.1	14.6	4.2
Dolichocephali × leptoprosopi × mesorhini . . .	1.6	5.4	1.4
Dolichocephali × mesoprosopi × leptorhini . . .	1.6		
Dolichocephali × mesoprosopi × mesorhini . . .	1.6	5.4	1.4
Dolichocephali × euryprosopi × leptorhini . . .	1.6		2.8
Dolichocephali × euryprosopi × mesorhini . . .			
Mesocephali × leptoprosopi × leptorhini . . .	23.5	14.4	25.5
Mesocephali × leptoprosopi × mesorhini . . .	9.2	7.2	5.8
Mesocephali × mesoprosopi × leptorhini . . .	8.6	10.9	14.4
Mesocephali × mesoprosopi × mesorhini . . .	3.7	7.2	10.0
Mesocephali × euryprosopi × leptorhini . . .	4.9	3.6	5.8
Mesocephali × euryprosopi × mesorhini . . .	4.9	3.6	4.2
Brachycephali × leptoprosopi × leptorhini . . .	7.6	7.2	4.2
Brachycephali × leptoprosopi × mesorhini . . .	3.8		2.8
Brachycephali × mesoprosopi × leptorhini . . .	6.0	10.9	5.8
Brachycephali × mesoprosopi × mesorhini . . .	3.2	3.6	1.4
Brachycephali × euryprosopi × leptorhini . . .	2.1		5.8
Brachycephali × euryprosopi × mesorhini . . .	3.7	5.4	1.4

enkelt gruppe forekommer i et større antal end man i forhold til gruppens størrelse hadde grund til at vente.

Paa tabel 52 har jeg utregnet hvor ofte disse forskjellige kombinationer forekommer inden hver høideklasse.

Det er da vel værd at lægge merke til at kombinationen: dolichocephali \times leptoprosopi \times leptorhini forekommer hyppigst hos middels høie folk (fra 168—170 cm.), sjeldnere hos høie folk og meget sjelden hos smaa folk.

Man bør derfor ialfald ha den *mulighet* for øie, at der indgaar i vor befolkning en sterkt dolichocephal, sterkt leptoprosop og leptorhin urtype av liten eller middels legemshøide.

Den *store* legemshøide derimot skriver sig, som man vil se av tabel 52, fra en meget stor mesocephal leptoprosop og leptorhin type.

Det fremgaar av tabel 51 at den hyppigst forekommende kombination er stor legemshøide \times mesocephali \times leptoprosopi \times leptorhini.

Den forekommer i alt hos 13.9 eller rundt regnet 14 pct.

Det ligger jo nær at tro, at det er denne gruppe som paa vore hyppighetskurver fremkalder den høie spids ved indeks 78 for cephalindeksens vedkommende, indeks 88 for ansigtsindeksens vedkommende og indeks 67 for næsens vedkommende.

Nogen tvingende nødvendighet for at gaa ut fra at denne store gruppe er et krydsningsprodukt av de to andre, foreligger efter min mening ikke. Jeg kan ialfald ikke forstaa hvilke beviser man har for en saadan antagelse. Tvertimot synes det mig at ligge snublende nær baade paa basis av det her fremholdte og som følge av hvad der foran er anført i denne avhandling, at gaa ut fra, at det er denne type som danner den store grundstamme i vor befolkning, og som derfor ogsaa er den oprindelige indehaver av blondheten.

Men naar undtages disse to karaktertræk, blondheten og legemshøiden, saa synes ialfald disse to typer at ha hat meget tilfælles.

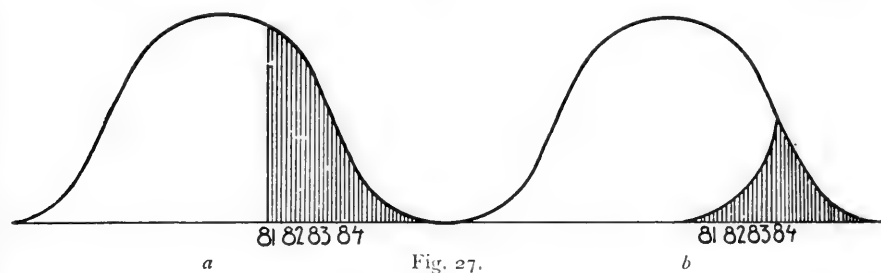
Jeg har i de foregaaende avsnit paapekt at en brachycephal type gjør sig sterkt gjældende i Søndmøre.

Denne type gjenfindes som nr. 54 paa tabel 51. Den gjør sig altsaa her meget litet gjældende. Den er, som allerede nævnt, ganske sønderspaltet under krydsningen. Enkelte av dens egenskaper gjenfindes saa at si hele rækken opover.

Jeg har paa tabel 51 ad modum Ammon prøvet at utregne denne brachycephale bloks størrelse. Det kan selvfølgelig kun gøres rent tilnærmelsesvis. Man kjender jo hverken dens legemshøide, cephalindeks, ansigtsindeks eller næseindeks med sikkerhet.

Men saa meget kan man ialfald si med sikkerhet, at dens legemshøide er under 168.0, dens cephalindeks over 81.0, dens ansigtsindeks betydelig under 88.0 og dens næseindeks betydelig over 70.0. Hvis jeg foreløbig avgrænser gruppen som her nævnt, er jeg viss paa at jeg har gruppen indenfor denne ramme.

Hvis jeg gjør dette (ang. fremgangsmaaten se nederst paa tabel 51), saa kommer jeg til det resultat, at denne brachycephale blok utgjør 23.8 pct. av den samlede befolkning. Dette vilde være et korrekt resultat, hvis



alle individer med cephalindeks over 81, ansigtsindeks under 88, næseindeks over 70 og legemshøide under 168 tilhørte blokken.

Men dette er selvfølgelig ikke tilfældet.

Gruppens begrænsning er ikke saaledes som antydnet ved den lodrette strek paa vedføjede figur 27 *a*. Alle de individer som befinder sig til høire for den lodrette strek paa figur *a*, tilhører ikke den brachycephale type. Typens begrænsning er derimot som angit paa figur *b*.

Antallet avtar jevnt ogsaa mot venstre paa samme maate som det avtar mot høire, og med det høieste antal i midtpartiet omtrent ved indeks 84 (for cephalindeksens vedkommende).

Hvor mange individer som av denne grund maa fraregnes, kan direkte sees av tabel 27. Der findes i alt 337 med indeks over 81. Av disse har 99 en indeks over 84. Det dobbelte antal eller omkring 200 skulde altsaa rettelig tilhøre den brachycephale gruppe, mens resten gaar over til den store mesocephale gruppe og er at betragte som +-avvikere av denne.

Der skulde altsaa fratrækkes ca. 40 pct. forat tallet skulde bli rigtig. Hvis man gjør det, skulde altsaa den brachycephale bloks størrelse bli 14.3 pct. En saadan beregning kan selvfølgelig ikke gjøre krav paa mere end at gi et omtrentlig billede av det virkelige forhold. Men i og for sig

synes det ikke usandsynlig at dette ligger sandheten nogenlunde nær. Ialfald tør man nok gaa ut fra at blokkens størrelse er noget imellem 14.3 og 16.6 pct.

Jeg har i et foregaaende avsnit beregnet den mørke bloks størrelse til 18.17 pct.

Herav blir altsaa 14.3 à 16.6 pct. optat av den brachycephale type. 1.5 à 4 pct. staar til rest. Det kan bero paa en feilregning, paa en feilagtig vurdering av grænserne; men det kan ogsaa bero paa at der i vor befolkning indgaar en liten procent av en anden mørk type. Dette sidste behøver man jo ikke være i tvil om er tilfældet. Hvert eneste aar opblandes vort folk med mørkøiede, mørkhaarede dolichocephaler fra Syd-Europa. Og naar dette har paagaat gjennom lange tider, kanske endog har medfulgt den blonde type fra første stund, saa kan det nok nu være blit saa meget som 1.5 à 4 pct., eller rundt regnet 3 pct.

Jeg har i 3dje hovedavsnit paavist, at man blandt befolkningen i Møre fylke finder 25 forskjellige kombinationer hvad pigmentering angaar.

I dette avsnit har jeg paavist at om man nøier sig med at se hen til de 4 mest fremtrædende maalbare antropologiske eiendommeligheter, saa kan man med lethed paavise 46 forskjellige kombinationer. Saa kommer hertil endelig de meget karakteristiske forskjelligheter som skyldes næsens form. Her kan man ialfald sonde mellem 3 grundformer.

Da nu, som nævnt, hverken haarfarve, øienfarve, hudfarve eller næseform viser sig at være bundet til bestemte ansigtsformer, hodeformer, legemshøider eller næsetyper, saa blir det endelige billede som fremkommer ved alle disse mulige kombinationer, temmelig broget.

Muligheten er der for at man kan faa $25 \times 46 \times 3 = 3450$ forskjellige kombinationer. Endel av disse vil vel kanske mangle, men paa den anden side vil andre komme til. Ti de oprindelige typer har ogsaa skilt sig fra hinanden i andre henseender end de her nævnte.

Man nærmer sig med andre ord til den tilstand, hvor ikke to mennesker er likedan. Om rene typer kan man saaledes ikke længer tale i Møre fylke. Men samtidig som de rene typer forsvinder, er det klart at noget nyt maa træ istedet. Ikke alle kombinationer (bastarder) er like hyppige eller like levedygtige. Enkelte kombinationer optrær allerede nu meget hyppigere end andre. Enkelte kombinationer vil bli hyppigere og hyppigere, og andre vil bli sjeldnere og sjeldnere.

For mange egenskapers vedkommende kan vi allerede nu gjøre os en idé om i hvad retning utviklingen gaar.

Vi behøver saaledes ikke være i tvil om at de melerte øine vil tilta i antal frem gjennom tiden. Samtidig vil antallet av helt blaa øine og helt brune øine mindske.

Antallet av brunhaarede vil tilta, og samtidig vil antallet av de helt lyseblonde og de sorthaarede mindske.

Hvilken ansigtsform og hvilken hodeform som i det lange løp vil bli den seirende, derom er det for tiden betydelig vanskeligere at gjøre sig op nogen mening.

Det synes for tiden, som om mellemformerne ikke har saa store chancer her som naar det gjælder pigmenteringen. Det synes som de oprindelige ansigts- og hodeformer vil holde sig med langt større seighet end andre eiendommeligheter.

Det som blir det særegne for Møre fylkes befolkning, vil derfor bli den store variationsbredde av alle antropologiske eiendommeligheter.

Inden dette lille landomraade finder man individer som med hensyn til legemshøide svarer saavel til de høieste som til de laveste vi har i Europa. Vi har repræsentanter for den mest ekstreme brachycephali og for den mest utprægede dolichocephali. Vi finder de mest utprægede leptoprosoper ved siden av de mest utprægede chamæprosoper. Vi finder de mest blondhaarede, og vi finder de som har kulsort haar. Vi finder de lyseste blaa øine ved siden av de mørkeste brune o. s. v. Man finder blaaøiede individer med kulsort haar, og man finder bredhodede individer med lange, smale ansigter. Man finder smaa individer med et langt, smalt ansigt, likesom man finder lange mænd med et meget kort og bredt ansigt. —

Selv uten antropologiske kundskaper lægger man merke til det disharmoniske ved disse individer.

Men sandheten er altsaa, som det vil fremgaa av det foran utviklede, at omtrent hvert eneste individ i Møre fylke bærer paa arv fra to vidt forskjellige menneskeracer.

Renracede individer er en stor raritet.

I sit store verk »The races of Europe« sammenfatter professor RIPLEY sine anskuelser i følgende 4 teser:

- I. »The European races, as a whole, show signs of a secondary or derived origin; certain characteristics, especially the texture of the hair, lead us to class them as intermediate between the extreme primary types of the Asiatic and the negro races respectively.

- II. The earliest and lowest strata of population in Europe were extremely long-headed; probability points to the living Mediterranean race as most nearly representative of it to-day.
- III. It is highly probable that the Teutonic race of northern Europe is merely a variety of this primitive long-headed type of the stone age; both its distinctive blondness and its remarkable stature having been acquired in the relative isolation of Scandinavia through the modifying influences of environment and of artificial selection.
- IV. It is certain that, after the partial occupation of western Europe by a dolichocephalic Africanoid type in the stone age, an invasion by a broad-headed race of decidedly Asiatic affinities took place. This intrusive element is represented to-day by the Alpine type of central Europe.«

Og hvad specielt Norge angaar, uttrykker han sig saaledes:

»The anthropological history of Scandinavia would then be something like this: Norway has, as Undset suggests, probably been peopled from two directions, one element coming from Sweden and another from the south by way of Denmark. This latter type, now found on the seacoast, and especially along the least attractive portion of it, has been closely hemmed in by the Teutonic immigration from Sweden.«

Der er siden RIPLEY skrev dette, ikke fremkommet noget som avsvækker hans opfatning. Tvertimot mener jeg man kan si at alle senere undersøkelser har i høj grad bekræftet hans opfatning. — Fremfor alt vil jeg i denne forbindelse fremhæve AMMONS undersøkelser av Badens befolkning. Men ogsaa RETZIUS' og FÜRST'S undersøkelser av det svenske folk gaar i samme retning, og begge disse forskere har jo ogsaa uttalt sig i lignende retning som RIPLEY.

Og jeg mener ogsaa at turde si, at de undersøkelser av Møre fylkes befolkning som her er referert, støtter Ripleys opfatning.

I den senere tid har imidlertid denne lære møtt energisk motstand paa enkelte hold. Særlig har den danske antropolog dr. SØREN HANSEN med stor styrke fremholdt at den nordiske befolkning i det store og hele maa betragtes som homogen. Der foreligger til dags dato, mener han, ingen beviser for at den er opstaat ved blanding av to vidt forskjellige raceelementer. Saaledes som befolkningen er idag, saaledes kom den engang i tiden vandrende ind i de skandinaviske lande. Blandt de mangfoldige typer som i forskjellig blandingsforhold findes utbredt over hele Europa, kan der paavises to yderformer, en høj, lys og langskallet og en mørk, liten og kortskallet, av hvilke den første er fremherskende i Nordeuropa, den anden i det sydlige Mellemeuropa, uten at der forøvrig hittil er ført

noget avgjørende bevis for at disse to typer virkelig representerer to oprindelige racer. Meget taler for, sier han, at der kun er tale om rent lokale avændringer av én almindelig europæisk type.

Europas befolkning stammer i sin helhet fra en paa europæisk grund utviklet urbefolkning.

Hvorledes den mørke, kortskallede type er opstaat, er endnu ganske gaadefuldt; men der foreligger under alle omstændigheter ikke noget bevis for at den er indvandret fra Asien, hvor den overhodet neppe findes utenfor enkelte avsides liggende og vanskelig tilgjengelige strøk paa nord-siden av Hindukush. Denne »alpine« type har — mener han — spillet en altfor stor rolle under de talrike forsøk paa at utrede Europas vanskelige raceforhold. I Danmark mener han at den væsentlig findes paa Lolland, Falster og i Sydsjælland; ellers optrær den sjelden i større mængde. — I Sverige spiller den heller ikke nogen synderlig rolle. Men i Norge er den ret utbredt langs kysten. Men, tilføier han, *ved nærmere eftersyn oppløser den sig i en række indbyrdes avvikende lokaliteter, som har kunnet utvikle sig under særlig gode betingelser i snævre dalstrokk og paa lignende isolerede lokaliteter.*

Heri kan jeg ikke være enig med dr. SØREN HANSEN.

Det gaar ikke an at sie at der i Norge findes særegne lokaliteter av den alpine race. Sandheten er jo den, at man i Norge neppe nok kan træffe paa et eneste individ som indehar de for den alpine race karakteristiske træk. Og de »varianter« man finder av den alpine race, er ikke av én beskaffenhet i én bygd og av en anden beskaffenhet i en anden bygd. De er overalt ens. Det fænomen som man støter paa i de brachycephalt smittede dele av Norge, er overalt det samme: et visst bestemt procenttal av befolkningen er i besiddelse av karaktertræk som er fremmede for den nordiske race; størrelsen av dette procenttal varierer i de forskjellige bygder. Men hvis man f. eks. i en bygd som jeg her kalder *a*, finder for øienes vedkommende at omtrent 10 pct. er bærere av disse fremmede træk, saa finder man i denne samme bygd at ogsaa et tilsvarende sparsomt antal av befolkningen i denne er bærere av de andre for den nordiske race fremmede karaktertræk. Finder man altsaa at kun et sparsomt antal er brunøiede, saa finder man ogsaa kun et sparsomt antal mørkhaarede, et sparsomt antal smaa individer og et sparsomt antal brachycephaler (se fig. 28 side 118).

Kommer man derimot til en bygd (*c*) hvor til eks. 20 pct. er mørkøiede, saa finder man i denne bygd ogsaa ca. 20 pct. mørkhaarede, 20 pct. smaaavoksne og 20 pct. brachycephaler.

Og kommer man endelig til en bygd (e) hvor der er særlig mange mørkøiede individer, saa kan man ogsaa være viss paa at man i denne bygd vil finde mange mørkhaarede, mange smaaavoksne og mange brachycephale individer. — For Møre fylkes vedkommende er dette saa fremtrædende at

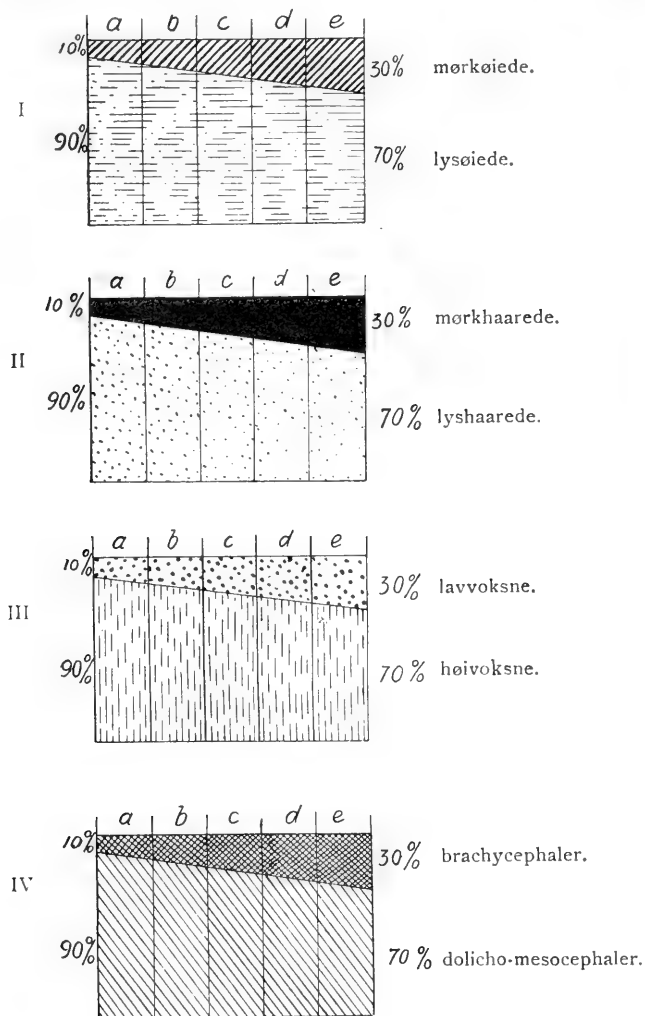


Fig. 28.

Skematisk fremstilling av de antropologiske forhold for øienfarvens (I), haarfarvens (II), legemshøidens (III) og hodeformens (IV) vedkommende i 5 forskjellige bygder, som betegnes a, b, c, d, e.

det maa falde enhver antropologisk seende tydelig i øinene. — Det vilde være meget søkt, om man vilde paastaa at dette skyldes lokale forhold. Et saa eiendommelig forhold kan neppe tænkes at være kommet istand paa anden maate end ved krydsning av to ulikeartede racer. Men netop derfor finder man heller ikke længere renracede individer i disse bygder.

Krydsningen har foregaat saa længe og saa grundig, at de eiendommeligheter som oprindelig horte sammen, er spredt saa at si for »alle vinde«.

Men det forholder sig ikke saa, at man ikke her i Norge med lethet kan paavise ved korrelationsundersøkelser hvad der i denne ved krydsningen opstaaede brogede mangfoldighet hører sammen, og hvad der ikke hører sammen. Tvertimot lar dette sig med lethet gjøre naar man foretar undersøkelserne inden et mindre omraade med sterke motsætninger.

For Møre fylkes vedkommende er billedet i denne henseende særlig skarpt —

Jeg har i avsnittet om korrelationsundersøkelser paavist, at de eiendommelige korrelationsforhold ganske forsvinder hvis man gjør sine undersøkelser i en enkelt bygd eller by. Saaledes kunde jeg ikke paavise nogen forskjøl paa dolichocephaler og brachycephaler med hensyn til legemshøide, haarfarve og øienfarve, naar jeg indskrænket mine undersøkelser til distrikter som i antropologisk henseende maa karakteriseres som ensartede. — Og dette er vel stort set tilfældet overalt i Danmark. Her har forbindelsen mellem de forskjellige dele av landet altid været letvint. Befolkningen er derfor i hele Danmark likesaa godt opblandet som den er i en enkelt bygd i Norge. Derfor blir ogsaa korrelationsundersøkelserne i Danmark saa litet illustrerende.

Dr. SØREN HANSEN fremholder ogsaa et andet moment, som han mener taler mot teorien om de to raceelementer inden den nordiske befolkning. Det er frekvenskurvernes beskaffenhet. Han henter sit eksempel fra dr. JØRGENSENS omfattende maalinger av Færøernes befolkning.

Han avtrykker som eksempel frekvenskurven for hodets breddeindeks, som fremviser en spids ved indeks 78--79.

»Som det fremgaar av denne,« sier han, »er variationen særdeles regelmæssig og følger den exponentielle feillov saa nøie, at det allerede av den grund maa antages, at befolkningen er homogen. Hvis den var sammensat av to eller flere, indbyrdes avvigende bestanddele, vilde tallene samle sig i to eller flere, mere eller mindre tydelige grupper omkring de for hver enkelt bestanddel eiendommelige gjennemsnit og ikke som her omkring hele rækkens midtpunkt.«

Det er jo netop dette som altid er tilfældet ved antropologiske undersøkelser av den norske vestlandsbefolkning. ARBO har paavist dette for Jæderens vedkommende. Jeg har før paavist at dette ogsaa er tilfældet ved undersøkelser av Trøndelagens befolkning. — Og av hvad jeg har fremholdt i denne avhandling, fremgaar at disse samme eiendommelige spidser ogsaa gjenfindes ved undersøkelsen av Møres befolkning. Man finder dem igjen ved alle de antropologiske eiendommeligheter som betegner

raceforskjellighet, saaledes ved legemshøiden, cephalindeks og ansigtsindeks. Derimot selvfølgelig *ikke* ved de eiendommeligheter hvor der ikke er nogen fremtrædende raceforskjellighet, som til eks. ved hodets høide-bredde-indeks.

Likeledes har jeg bemærket, at disse spidser forsvinder eller blir litet fremtrædende hvis den undersøkte aarsklasse er mangelfuld. Legemshøidens frekvenskurve faar saaledes et helt andet utseende hvis materialet er hentet fra ekserserpladsene. Da er nemlig alle de smaa og svært mange av de høieste individer ikke med i undersøkelsen. Og det er netop disse som er de mest eiendommelige for de to typer. Men dette taler netop til støtte for min opfatning, at de nævnte spidser ikke beror paa tilfældigheter, men paa raceeiendommeligheter.

Hvis de berodde paa tilfældigheter, maatte de likesaa vel vise sig i det ene tilfælde som i det andet.

De av dr. SØREN HANSEN mot »raceteorien« fremførte grunde kan kanskje være rigtige nok naar det gjælder Danmark og Færøerne. Det er baade mulig og sandsynlig at befolkningen paa disse steder med de livlige og letvinte samfærdselsveje ved intim krydsning er blit en saa nogenlunde homogen masse, om den end ikke oprindelig har været det. — Men for Norges vedkommende er man fremdeles nødt til at holde fast ved, at de hittil foretagne antropologiske undersøkelser meget tydelig peker i retning av at den nuværende befolkning maa være opstaat ved krydsning av mindst to vidt forskjellige raceelementer. Jeg siger uttrykkelig *mindst* to. Det kan jo godt være at fortsatte undersøkelser vil kunne paavise flere grundelementer inden vor nuværende befolkning.

Den blonde brachycephale type tror jeg, som allerede før nævnt, at man indtil videre bør sette ut av betragtning.

Naar en befolkning som bestaar av 80 pct. blonde dolichocephaler og 20 pct. mørke brachycephaler, gjennom tusener av aar krydser sig indbyrdes, saa maa slutresultatet med det kjendskap vi nu har til arvelighetslovene, bli litt mere end 80 pct. blonde dolichocephaler, lidt mindre end 20 pct. mørke dolichocephaler, litt mindre end 80 pct. blonde brachycephaler og litt mere end 20 pct. mørke brachycephaler.

At dette er den rigtige forklaring paa tilstedeværelsen av de blonde brachycephaler i Møre fylke, derom er jeg ved mine undersøkelser blit mere og mere overbevist. Jeg fremholdt dette allerede i min avhandling om Trøndelagens antropologi, og jeg har i denne avhandling prøvet at underbygge denne opfatning yderligere.

Den er oprindelig fremsat av dr. ANDREAS M. HANSEN. I en række mindre avhandlinger og i sine 2 større verker »Menneskeslægtens ælde«

og »Landnâm i Norge« har han paa en overbevisende maate forsvaret denne sin opfatning. Den møtte til at begynde med megen motstand. RIPLEY gaar i sit foran nævnte verk ut fra som en selvfølge, at forholdet med de blonde brachycephaler er saaledes som her fremholdt. Og jeg kan ikke tænke mig at nogen antropolog av fag nu vil opponere mot denne først av dr. ANDREAS M. HANSEN fremsatte teori.

Der er imidlertid fra flere hold fremholdt at den skandinaviske befolkning (ogsaa den norske) muligens kan være blit opblandet med blonde brachycephaler fra Finland. Dette er selvfølgelig ikke utelukket. Blot har jeg ikke kunnet paavise tegn til nogen saadan opblanding i Møre fylke. Og det kan vel ogsaa være sporsmaal om ikke forholdet med de blonde brachycephaler i Finland er likedan som med de blonde brachycephaler paa vestkysten av Norge.

Endelig er der ogsaa tegn som tyder paa at der kan indgaa i vort folk et sorthaaret, brunøiet, dolichocephalt element. Korrelationsundersøkelser inden den østlandske befolkning peker i den retning.

Men dette element gjør sig ialfald inden Møre fylke saa litet gjældende at jeg ikke har fundet grund til at berøre dette i denne avhandling.

HOVEDAVSNIT VIII.

Den brachycephale urtype.

Det fremgaar av hvad jeg har anført i de foregaaende avsnit, at man hos den nuværende befolkning i Møre fylke finder meget tydelige merker av en eiendommelig folketype med helt andre karakterer end man ellers finder hos den nordiske race. Vel kan man ogsaa overalt ellers i Skandinavien merke spor av fremmed indblanding. Ingensteds findes nu længer den nordiske race ren. Men tilblandingen er ellers i almindelighet saa sparsom at man ikke kan danne sig noget klart billede av typens oprindelige karaktertræk.

Anderledes i Møre fylke. Ogsaa her er den nuværende befolkning i 3 av sorenskriverierne av saa ren nordisk type at man neppe finder den synderlig renere andensteds. Men i det 4de sorenskriveri blir billedet med én gang anderledes. Her støter man med én gang paa en helt ny type. Det merkes paa legemsbygningen og legemshoiden, det merkes paa haarfarve og øienfarve. Det merkes endnu tydeligere paa hodets og ansigtets form. — Og lokalkjendte folk hævder at folkelynnnet blir et helt andet i Søndre Søndmøre.

Typens oprindelige karaktertræk er nu ganske visst splittet for alle vinde. Ren eksisterer ikke typen længer. Men dens karaktertræk har vist sig mere udødelige end typen selv. De har blot gaat over enkeltvis — træk for træk saa at si — paa den anden type, som den har levet sammen med.

Man finder derfor hos den nuværende befolkning et med kraftige linjer tegnet mosaikbillede, hvor felterne delvis er hentet fra den nordiske race, delvis fra den her nævnte for Møre fylke saa eiendommelige type.

Det gjælder nu for os at finde frem hvad som hører sammen i dette eiendommelige mosaikbillede, for herav at utlede typernes oprindelige karaktertræk. Den ene types karaktertræk, den nordiske races, er saa vel kjendt at vi ikke behøver at besvære os saa meget med den.

Det gjælder at finde frem hvad der er fremmed for den nordiske race, for av disse fremmede træk at faa frem den anden types karaktertræk.

Saa meget er der med tydelighet fremgaat av de foregaaende avsnit, at man uten videre tør si at typen maa ha hat brune øine og mørkt eller sandsynligvis sort haar.

Endvidere fremgaar av de tidligere avsnit at typen maa være brachycephal, efter al sandsynlighet med en indeks omkring 83.

Fremdeles tør man med fuld sikkerhet gaa ut fra at typen maa ha været utpræget euryprosop og mesorhin.

Fremdeles kan man med sikkerhet paastaa at den har hat en let konkav næse σ : retrygget med fremstaaende spids og opadvendt basis.

Endelig kan man ogsaa med fuld sikkerhet paastaa at typen maa ha været meget liten av vekst.

Kan man nu av de her nævnte karaktertræk bestemme typen nærmere?

Saalænge man ikke med sikkerhet kan avgjøre typens legemshoide og cephalindeks, kan man heller ikke med sikkerhet henføre den til nogen bestemt urtype. Der er imidlertid ikke saa mange urtyper at vælge mellem.

Det er først og fremst lapperne, hvis oprindelige antropologiske karaktertræk endnu er meget litet kjendt. Dernæst den alpine urrace, hvis karaktertræk maa sies at være endnu mindre kjendt.

De forskjellige forskere som har behandlet dette spørsmål, har heller ikke bragt andre typer i forslag.

Begge de her nævnte racer utmerker sig ved at være i høi grad brachycephale. Lappernes cephalindeks angives av DENIKER til 87 à 88, andre sætter den lavere, til 85 à 86. — Den alpine urraces cephalindeks har man ikke noget sikkert kjendskap til. AMMON mener at den maa ha været omkring 85¹; andre forskere mener at dette er for høit sat, og sætter den alpine urraces cephalindeks til omkring 82 à 84.

Da de sydmongolske folkeslag gjennemgaaende har en lavere cephalindeks end de nordmongolske, tør det være sandsynlig at den alpine urrace har hat en noget lavere indeks end lapperne. Lappernes legemshoide angives ogsaa forskjellig. Men alle er dog enige om at lappernes gjennemsnitlige legemshoide nu ligger mellem 152 og 156. Om man regner som gjennemsnit 154, er man vistnok meget nær det rigtige. Der foreligger vistnok ingen avgjørende grund til at anta at lapperne har hat nogen anden legemshoide i fortiden. Men al sandsynlighet taler dog for at deres legemshoide er tiltat under den langvarige krydsning med høiere folkeslag.

¹ »Doch wissen wir über den durchschnittlichen Index des ursprünglichen rundköpfigen Typus nichts näheres,« siger Ammon.

Den alpine urtypes legemshøide har man intet kjendskap til; men naar man tar i betragtning den nulevende alpine races ringe legemshøide, saa sier det sig selv at urracen maa ha været meget liten av vekst.

Kan man nu gjøre sig op nogen mening om hvad legemshøide den brachycephale urtype i Søndmøre har hat?

Jeg tror at man kan det, ialfald tilnærmelsesvis.

Jeg gaar ut fra, at det maa ansees fastslaat at legemshøiden — den gjennemsnitlige legemshøide — praktisk talt er uforanderlig og stabil.

Den arves mendelsk, og hvor to typer med forskjellig legemshøide krydses, der bibeholdes ned gjennom slegterne det engang istandbragte forhold. Selv om der gjennom umaadelig lange tiders krydsning virkelig kan opstaa en ny mellemttype, saa forrykker dog ikke denne nye type forholdstallet mellem de to oprindelige typer.

Hvis en høivoksen type krydses med en lavvoksen, f. eks. i forholdet 4:1, og den derved opstaaede blanding faar en gjennemsnitlig legemshøide paa 168 cm., saa vil den ved krydsningen opstaaede nye folketype (krydsnings-type) ogsaa altid beholde denne samme gjennemsnitlige legemshøide, saalænge intet nyt moment kommer til.

Alle kjendsgjæringer synes at tale for at dette forholder sig saa.

Og dette har jeg ogsaa gaat ut fra i denne avhandling.

Jeg har gaat ut fra at grunden til den forskjellige legemshøide i de forskjellige sorenskriverier beror paa raceeiendommeligheter. Forskjellen i legemshøiden er nemlig saa stabil og uforanderlig at man ikke godt kan tænke sig nogen anden aarsak.

Jeg har endvidere gaat ut fra, at der maa være en høi urtype som er krydset med en lav urtype. — Forholdstallet mellem typerne har fra første stund været forskjellig i de forskjellige herreder. Derfor er ogsaa legemshøiden saa forskjellig.

Naar legemshøiden i Nordmøre til stadighet er 172 cm., mens den i Søndre Søndmøre til stadighet er 168 cm., saa maa dette bero paa at den høie urtype fra første stund har forekommet i et større antal i Nordmøre end i Søndre Søndmøre.

Nu kan man imidlertid regne sig til med nogenlunde nøiagtighet forholdstallet mellem urtyperne. Der er heller ingen grund til at forutsætte at dette tal har forandret sig i tidernes løp. Den ringe indvandring av nyere dato spiller her ingen rolle.

Nu tør man vel ogsaa si at man kjender den nordiske urraces legemshøide nogenlunde nøiagtig. Man kan ialfald med sikkerhet paastaa at den maa være mindst 175 cm. (se FAYE: Om legemsveksten særlig hos nord-boerne).

Andre mener at den har været noget højere. Men jeg vil her nøie mig med at regne med denne højde foreløbig. Mindre har den nemlig i hvert fald ikke været.

Jeg har altsaa følgende kjendte størrelser at regne med:

1. Legemshøiden hos den nuværende befolkning i Nordmøre er 172 cm.
2. Legemshøiden hos den nuværende befolkning i Søndre Søndmøre er 168 cm.
3. Forholdet mellem den lave og den høie type i Nordmøre er som 14 : 86.
4. Forholdet mellem den lave og høie type i Søndre Søndmøre er som 30 : 70.
5. Den høie urtypes oprindelige legemshøide er 175 cm.

Det maa da gaa an ved et simpelt regnestykke at beregne den lavetypes legemshøide, og man har anledning til at sætte resultatet paa prøve.

Jeg betegner legemshøiden hos den lave urtype med x .

Man kan da opstille følgende regnestykke:

$$\frac{86}{100} \times 175 + \frac{14}{100} \times x = 172.$$

$$\frac{86 \times 175}{100} + \frac{14 x}{100} = 172.$$

$$86 \times 175 + 14 x = 17200.$$

$$14 x = 17200 - 86 \times 175 = 17200 - 15050 = 2150.$$

$$x = \frac{2150}{14} = 153.6 \text{ cm.}, \text{ som skulde være den lave urtypes legemshøide.}$$

Hvis med andre ord 86 individer med en legemshøide 175 blandes med 14 individer med en legemshøide 153.6, da faar den nye blanding en gennemsnitshøide paa 172, som svarer til hvad man finder i Nordmøre.

Hvis dette forholder sig rigtig, saa skulde man altsaa naar man sætter op samme formel for Søndre Søndmøre, men her anbringer tallet 153.6 paa x 's plads, faa den for Søndre Søndmøre fundne legemshøide.

Regnestykket kommer da til at se saaledes ut:

$$\frac{70}{100} \times 175 + \frac{30}{100} \times 153.6 = \frac{12250}{100} + \frac{4608}{100} = \frac{16858}{100} = 168.58,$$

hvilket svarer noksaa nær til hvad der er fundet som gennemsnitlig legemshøide for Søndre Søndmøre. Man kan ialfald ikke vente ved en saadan beregning at komme det virkelige forhold nærmere.

Nu kan man naturligvis gjøre en række indvendinger mot dette regnestykke. Jeg er dog kommet til det resultat, at alle disse indvendinger i grunden kun vil bekræfte regnestykket.

Man kan for det første si at den nordiske urtype har været høiere. Sætter man dens høide til 176, vil den andre urtypes høide bli endda lavere end av mig fundet, nemlig 147.4. Dette ligger indenfor mulighetens grænser, men det er ikke sandsynlig.

Man kan indvende at det supponerte forhold mellem urtyperne ikke er bevist.

Nei, ganske visst. — Der kan vel paa dette omraade aldrig skaffes noget bevis tilveie.

Men for det første stemmer det av mig fundne forholdstal meget vel overens med hvad der av professor FÜRST er beregnet for Sverige (i *Anthropologia suecica*). Og der er kun liten sandsynlighet for, at det resultat man kan komme til, vil avvike *i nogen væsentlig grad* fra det av mig fundne. Jeg er sterkt tilbøielig til at tro at hvis man kan komme til noget andet resultat, maa dette gaa i den retning, at den lavvoksne bloks relative størrelse blir litt mindre end av mig beregnet. Og dette vil igjen føre til at dens *legemshoide* heller maa bli mindre end større end den av mig beregnede.

Jeg tror at der i det store og hele tat ikke kan gjøres berettigede indvendinger mot dette regnestykke.

Og jeg tror derfor, man er nødt til at gaa ut fra at den brachycephale urtype i Søndre Søndmøre har været meget lav av vekst, sandsynligvis mellem 150 og 160 cm.

Vi har her i Norge mange bygder, især nordpaa, hvor den norske befolkning gjennom lange tider har krydset sig med lapper, hvor altsaa den nulevende befolkning er en bastardbefolkning av lapper og norske. Det vilde være av stor antropologisk interesse at faa en nøiagtig antropologisk undersøkelse av en saadan bastardbefolkning. Det vilde være av stor interesse at se, om de antropologiske forhold i en saadan bygd er væsentlig forskjellig fra hvad de er til eks. i Søndre Søndmøre.

En saadan undersøkelse foreligger imidlertid ikke endnu.

Og man maa da ad andre veie søke at gjøre sig op en mening om den brachycephale urtypes etniske oprindelse i Søndre Søndmøre.

Jeg vil da først gi en kort fremstilling av hvad endel andre forskere mener om dette spørsmaal.

RIPLEY gaar i sit verk »The races of Europe« uten videre ut fra at den norske vestlandske brachycephal er den nordligste utløper av den alpine race (Ripley pag. 210 f.):

»What explanation can be offered for the curiously un-Teutonic population which seems to fringe the coast of Norway, especially centreing in the southwest? It is an untenable hypothesis, as, in fact, NILSSON found it, to ascribe this to the persistence of a substratum of Lapps from the stone age. These people, to be sure, are characterized by all the traits noted in the southwest of Norway, and this, moreover, to an extraordinary degree. They are almost dwarfed in stature; they are dark-haired and swarthy; and, as our two portraits illustrate, they are broad-headed to an extreme. Their squat faces prove this, even in absence of anthropometric data; no contrast could be more striking than that between the Lapps and the Teutons. The difficulty, however, in holding them responsible for the cross of physical traits in the southwest is a very positive one, albeit, mainly, geographical in character. The Lapps lie at the remotest distance from this district; there is no evidence in place names or otherwise that they ever occupied the country even as far south as Vaage. ARBO, realizing the impossibility of this hypothesis, has not apparently hit upon the explanation which seems to us to be perfectly simple. It is this: that here in the southwest of Norway we have an outlying lodgment of the Alpine racial type from central Europe. This view is greatly strengthened by virtue of the fact that Denmark, just across the Skager Rack, so far as our indefinite knowledge goes, seems to be peopled by a type not unlike that of Jæderen.« —

Som det vil sees, er RIPLEY og ARBO helt paa det rene med at den vestlandske brachycephal i en aldeles paafaldende grad frembyr de samme karaktertræk som lapperne. *Alle* karaktertræk svarer til lappernes, sier han endog. Set fra et rent antropologisk synspunkt skulde der altsaa ikke være noget til hinder for at gaa ut fra at stamracen til den vestlandske brachycephal var av lappoid oprindelse, siger RIPLEY.

Den eneste hindring for denne antagelse er, sier han, av geografisk natur. — Han anser det helt usandsynlig at lapperne nogensinde kan være kommet saa langt mot syd som til Jæderen. Men besynderlig nok finder han ingen geografiske hindringer i veien for den paastand, at Mellem-Europas alpine race skulde være kommet op til eller ned til Jæderen og Søndmøre. Og det blir dog en meget længere og vanskeligere vei for et primitivt folk. Der er jo nu ingen som tviler om at lapperne i historisk tid har været saa langt mot syd som til Langfjeldene i Norge. Og da er der ikke saa langt igjen hverken til Jæderen eller til Søndmøre.

Den ting, at man *ikke* kan føre noget positivt bevis for at lapperne nogensinde er kommet saa langt mot syd som til det sydvestlige Norge, den indvending bør man ikke føre i marken naar man i samme aandedræt placerer den alpine race heroppe. Ti for denne races (eller types) præhistoriske eksistens i Norge kan der endnu mindre føres noget bevis.

En saa primitiv race som lapperne kunde selvfølgelig finde livsophold for sig selv og sine rensdyr i umaadelig lange tidsrum før en akerdyrkende race kunde finde næring her. Det er vel likesaa sikkert som at lav og mose fyldte jordbunden længe før græsarterne gjorde det.

Set fra et rent geografisk synspunkt saa synes det mig ikke at være utænkelig at tro at lapperne har hat en meget større utbredelse i Norge i præhistorisk tid. Dette har ogsaa været hævdet av saa mange autoriteter paa dette omraade at jeg finder det overflødig at komme med citater herom. Dette geografiske argument leverer heller ikke RIPLEY nogensomhelst plausible grunde for. — Og jeg synes da at det ikke virker meget overbevisende.

Vi som bor heroppe i Trøndelagen og kjender lappernes store letbevægelighet, vi føler os slet ikke overbevist om at de ikke i sin tid kan ha holdt til baade paa Jæderen og Søndmøre.

De lapper som vi nu har heroppe, flytter ret som det er fra trakterne nordenfor Trondhjemsfjorden til trakterne søndenfor Trondhjemsfjorden — fra Namdalsfjeldene til Kviknefjeldene. Og hvad er ikke dette for vandringer? Især i vore dage, naar der lægges dem saa mange hindringer iveien. —

Geografisk set skulde det derfor ikke være noget iveien for at den vestlandske brachycephale type nedstammet fra lapperne.

Jeg kan imidlertid ikke være enig med RIPLEY og ARBO, naar de siger at den vestlandske brachycephal har *alle* antropologiske eiendommeligheter tilfælles med lapperne. For det første anser jeg det for sikkert at lapperne er betydelig mere brachycephale end den vestlandske brachycephal. Dernæst er denne sidstnævnte betydelig mørkere av haar og øine end lapperne.

I begge disse henseender synes det mig sikkert at den vestlandske brachycephal staar meget nærmere den alpine race end lapperne.

AMMON, til hvem RIPLEY ellers henholder sig saa meget i dette spørsmål, er med hensyn til den alpine races utbredelse i et enkelt punkt av en anden mening end RIPLEY.

Han siger om den alpine races utbredelse følgende

»Der Landkarte zufolge müsste die Wanderung durch Kleinasien og Södrussland, dann über den nördlichen Teil der Balkanhalbinsel in die Donautiefländer gegangen sein. Sie breitete sich hier seitwärts og thal-aufwärts aus og drang durch das Donauthal nach Süddeutschland vor, um von dort Zweige in die Alpen zu entsenden. Mit der Zeit überschritt der Wanderstrom die Alpen og Apenninen, kam jedoch in Italien nur bis zur Mitte der Halbinsel. Dagegen überflutete er auf seinem weiteren Wege gegen Westen das mittlere og südliche Frankreich. An den Pyrenäen machte er Halt. Er durchskiffte nicht den Golf von Biscaya og ebensowenig den Ärmelkanal. Nach Norddeutschland gelangte wahrscheinlich nur ein schwächerer Seitenstrom aus dem Osten; in späterer Zeit mögen auch aus Süddeutschland rundköpfige Mischlinge nach Norden gewandert sein. Die skandinavische Halbinsel erhielt ihre wenigen Rundköpfe ursprünglich nicht über die Nord- og Ostsee, sondern von Norden her, aus Lappland, og die Lappen hängen mit der Masse zusammen, die sich allmählich über ganz Russland ausgebreitet hat.«

AMMON gaar altsaa ut fra som en given sak at den vestlandske brachycephal er kommet til Norge nordfra — ikke sydfra. Han synes at anse det som hævet over tvil at den skandinaviske halvøs brachycephaler nedstammer fra lapper (se pag. 105 og 106).

I sit verk »Den arktiske stenalder i Norge« kommer ogsaa professor BROGGER ind paa dette samme spørgsmaal. »Er det et eget folk,« sier han paa side 163, »som har baaret den arktisk-baltiske stenalder i Norge og Sverige, og er der en etnisk forskjel tilstede mellem den arktiske og sydskandinaviske befolkning i vor nordiske stenalder, saa vil det ikke kunne undgaas at vi nu spør, *hvilket folk var det som bar den arktiske stenalder?*« — »Det vides ikke, at lapperne nogensinde har havt en saa utstrakt keramisk industri som den der møter os i den arktisk-baltiske bopladsrække, heller ikke at lapperne har ridset saadanne figurfremstillinger paa fjeldsider som de helleristninger vi gennemgik fra det arktiske omraade« (side 165). Det er derfor, efter det som er utviklet her, sandsynlig at *den arktisk-baltiske stenalder ikke repræsenterer lapperne*« (side 166).

Dette er jo spørgsmaal som jeg ikke vover at ha den mindste formening om.

Det synes efter alt hvad professor Brøgger anfører, ikke meget sandsynlig at den vestlandske brachycephal kan være av lappoid avstamning. Arkæologiske grunde synes at tale kraftig imot en saadan antagelse.

Professor Brøgger gaar uten videre ut fra at vi her i det sydvestlige Norge har to etnisk forskjellige brachycephale typer, en mørk brachycephal og en blond brachycephal type.

Herfor foreligger imidlertid til dags dato intet sikkert bevis. Den blonde type har overalt i Norge overtaket. 60 til 90 pct. av befolkningen er blond. Og denne blondhet er ved krydsningen med de mørke brachycephaler gaat over paa disse, saa at ogsaa hovedmassen av brachycephalerne nu overalt er blonde.

Disse krydsningsresultater var saa litet kjendte dengang ARBO og LARSEN begyndte sine undersøkelser her i landet, at det bragte dem til at tro at der var en egen type av blonde brachycephaler. Men senere undersøkelser har ikke stadfæstet dette. Der er til dags dato intet som helst bevis ført for at der findes to forskjellige brachycephale typer her i landet. Og det er selvfølgelig meget vanskelig at føre noget bevis herfor, da de jo i det hele tat kun forekommer sparsomt. Hertil kommer saa at de forskjellige brachycephale typer man har at vælge mellem, i antropologisk henseende staar hinanden meget nær.

Overalt hvor brachycephalien er fremtrædende, viser det sig at den har nogen, om end ikke megen affinitet til mørkt haar og mørke øine.

Rene typer findes jo intet sted længere. Det er kun gjennem affinitetsundersøkelser man kan opkonstruere sig de oprindelige typers utseende. Og disse affinitetsundersøkelser gaar overalt i samme retning. Ogsaa i Sverige. Det foreligger da heller ingen vegtige grunde til at tro, at den brachycephale type er av nogen anden etnisk oprindelse i de distrikter hvor den kun forekommer sparsomt, til eks. i Nordmøre eller i indlandsamterne. —

Av alt hvad der her er fremholdt, fremgaar da at det endnu er for tidlig at si noget *bestemt* om den vestnorske brachycephale urtypes etniske oprindelse.

Det ligger nær til at tænke paa lapperne. Men to momenter taler efter min mening bestemt imot at det kan ha været lapper. Vor brachycephale urtype maa ha hat sort haar. Lapperne har derimot gjennegaaende brunt haar, og man har ingen grund til at gaa ut fra at det nogensinde har været sort.

Det andet moment er det av professor Brøgger fremhævede, at lapperne saavidt vites aldrig har hat en saa utstrakt keramisk industri som vort stenalderfolk har hat.

Det har derimot den alpine urrace hat. Og denne har efter alt at dømme ogsaa hat sort haar. Ammon anser dette for absolut sikkert.

Det er heller ikke mulig at paavise at den vestlandske brachycephal i antropologisk henseende avviker fra den alpine race. Det skulde da være legemshoiden. Men gaar man ut fra at den nuværende alpine race i Central-Europa (Baden til eks.) er opstaat ved krydsning av den alpine

urrace med den nordiske race, og gaar man endvidere ut fra at blokkenes størrelse har været i Baden saaledes som av Ammon antat, da blir man nødt til at regne med en meget liten legemshøide hos den alpine urrace, for at blandingstypen skal kunne faa en saa liten legemshøide som man nu finder i Mellem-Europa. Hvis beregningerne er rigtige, saa skulde de oprindelige blokkers størrelse ha været omtrent like store i Baden og i S. Søndmøre. Og den gjennemsnitlige legemshøide er ogsaa den samme

VIRCHOW fremhæver om lapperne at de ikke frembyr nogen utprægede mongolske kjendetegn, specielt at de mangler mongolfolden i øvre øienlok. — I Søndmøre stoter man ikke saa ganske sjelden paa folk med utpræget mongolske træk, og heller ikke er mongolfolden i øvre øienlok saa rent sjelden (se fig. 32 side 137).

Endelig vil jeg ogsaa minde om at legemsproportionerne hos den brachycephale befolkning i Søndre Søndmøre ikke taler til gunst for at den nedstammer fra lapper.

Lapperne fremviser en utpræget underlængde av underekstremiteterne. Man skulde da ha ventet at finde noget tilsvarende hos befolkningen i Søndre Søndmøre. Ialfald skulde man vente at finde at underekstremiteternes relative længde var mindre i de brachycephale distrikter end i de dolichocephale. Men forholdet er som før paavist omvendt. Underekstremiteterne er relativt litt længere netop i de mest brachycephale distrikter.

Nu er det imidlertid av STRATZ og flere paavist at underlængde av underekstremiteterne er en særegenhet netop for de nordmongolske folketyper, men mangler hos de centralmongolske, som danner urtypen for den mellemeuropæiske alpine race.

Sammenholder man alt dette, saa faar man indrømme at sandsynligheten taler for at den brachycephale urtype i Søndmøre *ikke* har været lapper, men tilhørt den samme brachycephale type som man finder i Central-Europa, og at altsaa den vestlandske brachycephal er en nordlig gren av den alpine urrace.

HOVEDAVSNIT IX.

Militær tjenstdygtighet.

Det har saa ofte været paastaat at der er en intim forbindelse mellem den militære tjenstdygtighet og distriktets antropologiske forhold. Den militære tjenstdygtighet skulde være merkbart mindre i de distrikter hvor den brachycephale type har størst utbredelse.

Efter hvad jeg har fremholdt i denne avhandling, er der nu en meget paatagelig forskjel med hensyn til den brachycephale types utbredelse de 4 sorenskriverier i Møre fylke.

Kan man nu ogsaa paavise at den militære tjenstdygtighet er mindre i det sterkt brachycephale Søndre Søndmøre sorenskriveri end i de 3 andre sorenskriverier?

Rekrutteringsstatistikken for 1911 og 1912 meddeler herom følgende:

Tabel 53.

	Udygtighetsprocent	
	1911	1912
Søndre Søndmøre sorenskriveri (Volden bataljon)	22.4	25.4
Nordre Søndmøre sorenskriveri (Borgund bataljon)	22.2	20.4
Romsdals sorenskriveri (Romsdals bataljon)	25.1	20.3
Nordmøre sorenskriveri (Nordmøre bataljon)	22.2	17.6

Den militære inndeling svarer ikke helt til den civile, som jeg her har benyttet i denne avhandling.

Til Volden bataljon hører nemlig ogsaa byen Aalesund, hvis udygtighetsprocent i 1911 var 25.0 og i 1912 27.8. Ved sit store antal individer virker Aalesund tungt i vegtskaalen til at trække dygtighetsprocenten for Volden bataljon ned. Allikevel staar, som man vil se, Volden bataljon (Søndre Søndmøre sorenskriveri) ikke noget tilbake for de øvrige sorenskriverier i 1911. I 1912 er udygtighetsprocenten i Volden vistnok større end i de øvrige bataljonsdistrikter; men den er dog ikke større end den

var i Romsdals bataljon i 1911. Og trækker man Aalesund fra, som har en udygtighetsprocent paa 27.8 og repræsenterer 30 pct. av samtlige undersøkte, saa synker udygtighetsprocenten til 22.3 pct. Disse tal taler derfor meget bestemt imot den paastand, at en stor utbredelse av den brachycephale type trækker den militære tjenstdygtighet merkbart ned.

Før aar 1911 var den militære inndeling en helt anden end den civile, og den militære rekrutteringsstatistik lar sig derfor ikke uten videre benytte. Man maa da holde sig til udygtighetsprocenten i de enkelte herreder. — Men denne er selvfølgelig sterkt vekslende fra aar til andet.

For at faa sikre tal at holde sig til har jeg i en tidligere utgit avhandling¹ beregnet udygtighetsprocenten for en 10-aars periode for hvert enkelt herred.

De nedenfor anførte tal er tat fra denne avhandling:

Tabel 54.

Romsdal	14	II. Ørskog	17
Sunnelven	14	Ørsten	18
Dale	14	Sundalen	19
Stranden	14	Volda	19
I. Ulstein	15	Hjørundfjord	19
Vestnes	15	Nesset	19
Kvernes	16	Sund og Vaagø	19
Tingvold	16	Herø	20
Haram	16	Aure	21
Vold og Eid	16	III. Gjemnes	21
Bolsø	16	Borgund	21
Stangvik	17	Vanelven	21
Edø	17	IV. Kristiansund	21
Skodje	17	Aalesund	29

Som man vil se, finder man Ulstein, som vel kanskje er det herred hvor den brachycephale type har sin største utbredelse, i den hovedgruppe som inneholder de bedste distrikter.

I anden gruppe finder man Ørsten og Volda sammen med en række av de mest dolichocephale herreder.

I 3dje gruppe, med en udygtighetsprocent fra 20 til 21, finder man Herø og Vanelven sammen med en række sterkt dolichocephale herreder.

¹ Trøndelagens rekrutteringsevne.

I 4de hovedgruppe, som indeholder de sletteste distrikter, finder man ingen herreder fra Søndre Søndmøre. Men her finder man begge fylkets største byer.

Jeg tror derfor jeg med fuld tryghet tør paastaa, at der hersker ingen sammenhæng mellem den militære udygtighetsprocent og den brachycephale types større og mindre utbredelse.

Den militære udygtighetsprocent er afhængig av helt andre aarsaker; den er størst i byerne og i de distrikter som ligger nær byerne eller har en livlig forbindelse med større byer.

HOVEDAVSNIT X.

Speciel antropologi.

Nordmøre sorenskriveri.

Jeg har i de foregaaende avsnit git en fremstilling av de forskjellige antropologiske eiendommeligheter og deres relative utbredelse. Jeg skal i dette avsnit resumere dette paa den maate, at jeg i store træk gir et billede av hvad der i antropologisk henseende karakteriserer den nuværende befolkning i de forskjellige sorenskriverier. Og jeg vil da begynde denne beskrivelse i fylkets nordøstlige hjørne.

Om jeg tænker mig at en sydeuropæer pludselig blev hensat til en av fjordbygderne i Nordmøre: Sundalen, Tingvold, Stangvik, Todalen, Halse, Tustern eller Strømsneset, saa vilde han uvilkaarlig først og fremst bli overrasket over befolkningens store legemshøide. Med en gjennomsnittlig legemshøide paa 173 à 174 cm. vil han jo i disse bygder støte paa en hel række individer som maatte forekomme ham som kjæmper.

Men han vil ikke kunne undgaa at lægge merke til noget andet. Naar han i sit hjemland træffer paa slike høie folk, vil der ofte være noget uproportioneret ved dem. Det kommer av at naar folk i Syd-Europa naar til denne legemshøide, da befinner de sig meget langt fra det gjennemsnit som hører typen til. Og saadanne høigradige avvikere fra det normale og gjennomsnittlige er som regel daarlig proportionerte. — Ganske anderledes her i Nordmøre. Disse høie folk er usedvanlig vel proportionerte. Den store legemshøide er helt naturlig for dem. Alle de forskjellige legemsdele er vel avpasset efter høiden. Ser man nøiere til, vil man kanske lægge



Fig. 29.

Mand fra Nordmøre
(lopnr. 504).
Index cephalicus 73.2.
Index facial. morph. 100.

merke til at underekstremiteterne hos disse folk er længere og overekstremiteterne en smule kortere end han er vant til. Det er i benene befolkningen har sin store legemshøide, ikke i kroppen.

Saa vil det ogsaa slaa ham, at befolkningen er ganske anderledes lys end han er vant til at se den. Ja, dette er nu saa paafaldende at det vil falde selv en nordtysker i øinene. — Det store antal blaaøiede og blondhaarede og den gennemgaaende hvite, skjære hud er fremtrædende eiendommeligheder for denne befolkning.



Fig. 30—31. Ansigtstyper fra Nordmøre.

Men det som dernæst vil vække hans opmærksomhet, er utvilsomt de overordentlig lange og smale ansigter. Ja, dette er nu en eiendommelighet som en mellemeuropæer lettere vil faa øie paa. For de lange ansigter har nordmøringen tilfælles med sydeuropæerne.

Et andet træk som han ogsaa har tilfælles med sydeuropæerne, er det avlange hode samt den høie og smale næse. Mest fremtrædende er de nævnte karaktertræk i de bygder som jeg nævnte foran.

Kommer man længer mot vest og syd, til Gjæmnes og Kvernes, saa har vistnok befolkningen fremdeles stort set det samme præg. Men procentantallet av mørkhaarede og mørkøiede har øket en liten smule. Det kommer vel av at disse bygder har en livligere forbindelse sjøværts med befolkningen i Søndre Søndmøre.

En ting til vil man utvilsomt lægge merke til hvis man i nogen tid er sammen med denne nordmørske befolkning; det er dens muntre sind, dens letvinthet, rask til at handle og kvik til at tænke.

Men selv om hovedmassen av befolkningen har de her skildrede eiendommeligheter, saa støter man dog ogsaa her i Nordmøre ret som det er, paa en helt anden type. Jeg vil blot henvise til det vedføjede billede, som skriver sig fra Gjemnes. Man skulde ikke tro at angjældende tilhørte en gammel nordmørsslegt; han frembyr flere mongolske træk. Specielt er de skjæve øine med den utprægede mongolfold saa fremtrædende hos ham at baade han selv og hans kamerater hadde lagt merke til det (fig. 32).

Romsdals sorenskriveri.

Gaar man saa fra Nordmøre over til Romsdals sorenskriveri, saa skal man være endog meget nøiagtig i sin undersøkelse for at kunne paavise nogen forskjel paa de 2 befolkninger.

De bygder som ligger omkring bunden av de dype Romsdalsfjorde, eier de samme egenskaper som nordmøringen, ja kanske i endnu mere utpræget grad. Dette er saaledes særlig tilfældet i Nesset herred,

men det gjælder ogsaa, om end i mindre grad, Bolsø og Veø herreder samt dels Grytten herred. — I de øvrige herreder i Romsdals sorenskriveri blir forholdene mere ujevne, brachycephalerne tiltar i antal, befolkningen blir ogsaa i merkbar grad mørkere. Kystbefolkningen i Akerø, Sund og Vaagø utmerker sig ved sin store legemshoide. Her findes absolut den høieste befolkning i hele fylket. Den er ogsaa meget lys; men den er betydelig mere brachycephal end befolkningen i Nordmøre og indre Romsdal. — Aarsaken er selvfølgelig her den samme som i ytre Nordmøre, at denne befolkning har staatt i en livlig rapport med den eiendommelige type i Søndre Søndmøre — og er smittet med flere av denne types eiendommeligheter.



Fig. 32.

Nordre Søndmøre.

Hvad jeg har sagt om Romsdalen, gjælder i grunden ogsaa om Nordre Søndmøre. Blot er motsætningsforholdet mellem den befolkning som bor omkring bunden av de dype fjorde, og den befolkning som bor ute ved havkysten, her endnu mere fremtrædende.

Inde i Sunnølv, Geiranger, Stordalen, Stranden og Ørskog, tildels ogsaa i Skodje og Søkkølv, er befolkningen høi av vekst, sterkt dolicho-



Fig. 33. Gruppe av romsdølinger.

cephal og leptoprosop, har lyse øine og lyst haar, har i det hele tat det præg som er eiendommelig for den nordiske race. Den har likesom indre Romsdal og indre Nordmøre sine gode og gamle forbindelsesveie med østlandsbygderne og Trøndelagen. Herfra er den kommet, og her har den endnu sine forbindelser.

Indbyrdes er der derimot ingen forbindelser mellem indre Søndmøre, indre Romsdal og indre Nordmøre.

Den del av Nordre Søndmøre derimot som ligger ute ved kysten, skjærgaardsbefolkningen, — den har fra arilds tid sine forbindelser mot nord og syd langs kysten. Og derfor er den ogsaa i ganske fremtrædende grad blit smittet med de eiendommeligheter som vi har lært at kjende som særegne for Søndre Søndmøre.

Dette gjælder da specielt befolkningen i Borgund, men ogsaa i nogen grad befolkningen i Haram herred.

I disse herreder er befolkningen lavere av vekst, mørkere av haar og øine og mere brachycephale og euryprosope end i indre Søndmøre.

Søndre Søndmøre.

Blir man fra indre Nordmøre pludselig hensat til Søndre Søndmøre, saa vil hver og en merke at man har en helt anden folketype for sig.

Befolkningen blir med én gang liten av vekst; samtidig er den blit mere firskaaren.

Kroppen er relativt længere end hos nordmøringen; men under-ekstremiteterne er til gjengjæld blit kortere. — Haarfarven er blit paa-faldende mørk. Det er likesom mørkheten merkes mere paa haaret end paa øinene. Men antallet av brunoiede er jo ogsaa tiltat betydelig. — Ansigterne er blit i en aldeles paa-faldende grad korte og brede med frem-staaende kindben. Og ser man paa hodene oven-fra, saa vil man se at hos et ganske stort antal av befolkningen nærmer de sig til kuleformen. Ialfald er omkredsen omtrent rund. Ansigtstuttrykket er blit alvorligere, det er noget indadvendt ved det. Næsen er blit meget bredere og kortere med mere utstaaende næsevinger. Nu er det jo ikke saa at forstaa, at de her nævnte karaktertræk findes hos hele befolkningen. Ja end ikke hos flerheten.

Flerheten av befolkningen er ogsaa her i Søndre Søndmøre av nordisk type. Ja, man finder likefrem ideelle repræsentanter for den nordiske type her. Jeg henviser blot til vedføjede helfigurs-billede av en mand fra Sande. — Man kan vel ingensteds finde et bedre eksemplar av den nordiske type.

Heller ikke maa man tro at de her nævnte for befolkningen i Søndre Søndmøre karakteristiske træk *findes samlet* hos ett og samme individ. Der er kanskje ikke i hele Søndre Søndmøre saa meget som 10 personer som samtidig er bærer av *alle* de nævnte karaktertræk.



Fig. 34. Mand fra Hero
(S. Søndmøre), l.-nr. 503.
Index cephalicus 84.0.
Index fac. morph. 87.5.



Fig. 35—36. Løpe-nr. 499.
Index ceph. 85.6. Index fac. morph. 88 o.



Fig. 37. Løpe-nr. 500.
Index ceph. 78.9. Index fac. morph. 89.0.



Fig. 38. Løpe-nr. 502.
Index ceph. 76.7. Index fac. morph. 84.3.

Ansigtstyper fra Søndre Søndmøre.



Fig. 39—40. Mand fra Søndre Søndmore.

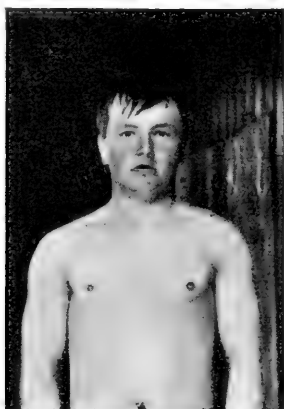
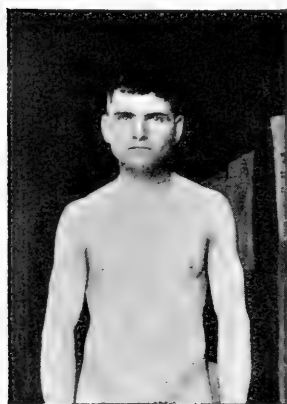


Fig. 41—42. Mand fra Ulstein i Søndre Søndmore.

Det vil man straks se paa de vedfœiede fotografier, at hos den ene findes ett træk, hos den anden et andet. Men lægger man saa alle disse spredte træk sammen, saa finder man at de utgjør omtrent 30 pct. av den samlede befolkning.

For at kunne skildre denne eiendommelige folketypes aandelige karakteristik, maatte man kjende befolkningen meget bedre end jeg gjør. Det vil jeg derfor gi avkald paa.

Fig. 43—45. Brachycephaler fra Søndre Søndmøre.



RESUMÉ

paa norsk, engelsk, tysk.

1. Undersøkelsen omfatter 1274 mand i 21- og 22-aars alderen fra Møre fylke (Romsdals amt).

2. Den gjennomsnittlige legemshøide var 170.8 cm. Fylket har 4 sorenskriverier, som i antropologisk henseende er yderst forskjellige:

S. Søndmøre 168.1 cm.
N. Søndmøre 170.9 »
Romsdal ... 171.4 »
Nordmøre .. 172.3 »

Overalt har befolkningen omkring de inderste dele av de dype fjorde den største legemshøide (173.5 cm.). Her er dog livskaarene daarligst. — Den forskjellige legemshøide i de forskjellige herreder kan kun forklares som beroende paa en forskjellig etnisk oprindelse. Overalt vokser legemshøiden eftersom man bevæger sig fra

1. The research comprises 1274 men of 21 and 22 years from Møre Fylke (Romsdal County).

2. The average stature was 170.8 cm. The County has 4 cantonal law circuits (sorenskriverier), which in anthropological respect are very different:

S. Søndmøre 168.1 cm.
N. Søndmøre 170.9 »
Romsdal ... 171.4 »
Nordmøre .. 172.3 »

The largest stature (173.5 cm.) is everywhere found round the inner parts of the deep fjords, where the life conditions, however, are the poorest. That the stature varies in the different cantons can only be explained as due to a different ethnic origin. The stature everywhere increases with the distance from the coast. Likewise

1. Die Untersuchung umfasst 1274 Männer, 21 — 22 Jahre alt, alle aus Møre Fylke (Romsdals Amt).

2. Die durchschnittliche Körperhöhe war 170.8 cm. Møre Fylke hat 4 Hardsesvogteien, die in anthropologischer Beziehung sehr verschieden sind:

S. Søndmøre 168.1 cm.
N. Søndmøre 170.9 »
Romsdal ... 171.4 »
Nordmøre .. 172.3 »

Überall hat die Bevölkerung rings um die innersten Teile der tiefen Fjorde die größte Körperhöhe (173.5 cm.). Hier sind doch die Lebensbedingungen die schlechtesten. Die verschiedene Körperhöhe in den verschiedenen Hardsen kann nur als herrührend von verschiedenem ethnischen Ursprung erklärt werden. Überall nimmt

kysten indover landet. Likeledes vokser legemshøiden eftersom man fra Søndre Søndmøre reiser nordover. I S. Søndmøre er et utstraalingscentrum for liten legemshøide — 167 cm. —, i Akerø og Kvernes for stor legemshøide — 174 cm.

3. En opgave over de viktigste legemsproportioner findes paa tabel 9. De tal som her findes opført i 3dje kolonne (Romsdal og Nordmøre) er typiske for den nordiske race.

4. Befolkningen er gjennemgaaende meget lyshaaret og lysøiet Kun i Søndre Søndmøre findes et utstraalingscentrum for mørkt haar og mørke øine. Gjennemsnittstal findes paa tabel 10 og 14. Flest blaaøiede findes i byerne (76—82 pct.). Antallet av lyshaarede og blaaøiede tilar i almindelighet eftersom man bevæger sig fra kysten indover landet.

the stature increases from South. Søndmøre northwards. In South. Søndmøre there is a radiation centre of small stature (167 cm.), in Akerø and Kvernes one of large stature.

3. A specification of the most important body proportions is given in table 9. The numbers in 3rd column of table 9 are typical of the Scandinavian race.

4. The population is throughout very fair-haired and light-eyed Only in Southern Søndmøre there is a radiation centre of dark hair and dark eyes. Average numbers are stated in tables 10 and 14. The greatest number of blue-eyed individuals are found in the towns (76—82 pct.) The number of fair-haired and blue-eyed people increases, broadly speaking, with the distance from the coast.

die Körperhöhe zu, je nachdem man von der

Küste landeinwärts kommt. Ebenfalls nimmt die Körperhöhe zu, je nachdem man von Søndre Søndmør nordwärts reist. — In Søndre Søndmør ist ein Ausstrahlungszentrum kleiner Körperhöhe, 167 cm. In Akerø und Kvernes ist ein Ausstrahlungszentrum großer Körperhöhe.

3. Eine Aufgabe über die wichtigsten Körperproportionen findet man in der Tabelle 9. Die Zahlen, die hier in der dritten Kolonne aufgeführt sind (Romsdal und Nordmør), sind typisch für die nordische Rasse.

4. Die Bevölkerung ist durchgehends sehr helläugig und hellhaarig. Nur in Søndre Søndmør findet sich ein Ausstrahlungszentrum für dunkles Haar und dunkle Augen. Durchschnittszahlen findet man in den Tabellen 10 und 14. Die meisten blauäugigen finden sich in den Städten (76—82 pct.). Die Zahl der hellhaarigen und der blauäugigen nimmt zu, je nachdem man von der Küste landeinwärts kommt.

5. Hvis man beregner den lyse og den mørke bloks størrelse ad modum Ammon, findes den lyse blok = 82 pct. i Nordmøre og = 74 pct. i Søndre Søndmøre, den mørke blok altsaa 18 og 26 pct.

6. Den gennemsnitlige størrelse av index cephalicus er 78.7, — i Søndre Søndmøre er der et utstraalingscentrum for brachycephalimedindeks 81.4, i Nordmøre er der et utstraalingscentrum for dolichocephali med indeks 76.2. Kurven har 3 spidser, en ved indeks 76, en ved indeks 78 og en ved indeks 80. Dolichocephalernes legemshøide er 171.5, mesocephalernes 169.8, brachycephalernes 169.2 (se tabel 49).

7. Den morfologiske ansigtsindeks i hele fylket er 89.2. Der findes et utstraalingscentrum for brede ansigter i Søndmøre, for smale ansigter i Nordmøre. I de brachycephale distrikter i Søndmøre er ansigtsindeks omkr. 86, i de dolichocephale i Nordmøre 92.

5. If the percentage of the light and dark blocks is computed ad modum Ammon, the light block is found = 82 pct. in Nordmøre and = 74 pct. in South. Søndmøre, the dark block accordingly 18 and 26 pct.

6. The average size of index cephalicus is 78.7. In Southern Søndmøre there is a radiation centre of brachycephalians with index 81.4, in Nordmøre there this a radiation centre of dolichocephalians with index 76.2. The graph has 3 apices, one at index 76, one at index 78, and one at index 80. The stature of the dolichocephalians is 171.5, of the mesocephalians 169.8, of the brachycephalians 169.2 (vide table 49).

7. The morphological face-index throughout the County is 89.2. There is a radiation centre of broad faces in Søndmøre, of narrow faces in Nordmøre. In the brachycephalian districts of Søndmøre the face-index is about 86, in the dolichocephalian ones in

5. Wenn man die Größe des hellen Blocks und die des dunklen ad modum Ammon berechnet, findet man den hellen Block = 82 pct. in Nordmør und = 74 pct. in Søndre Søndmør, den dunklen Block somit 18 und 26 pct.

6. Die durchschnittliche Größe von index cephalicus ist 78.7. In Søndre Søndmør findet sich ein Ausstrahlungszentrum der Brachycephalie mit index 81.4. In Nordmør findet sich ein Ausstrahlungszentrum der Dolichocephalie mit index 76.2. Die Kurve hat drei Spitzen, eine bei index 76, eine bei index 78, und eine bei index 80. Die Körperhöhe der Dolichocephalie ist 171.5, die der Mesocephalie 169.8, die der Brachycephalie 169.2 (siehe die Tab. 49).

7. Der morphologische Gesichtsindeks im ganzen Fylke ist 89.2. Es findet sich ein Ausstrahlungszentrum für breite Gesichter in Søndmør, für schmale Gesichter in Nordmør. In den brachycephalen Gegenden in Søndmør ist der Gesichtsindeks ca. 86, in den

I Nordmøre er der 86 procent leptoprosoper, i Søndmøre kun 41 procent (se tabel 42).

8. Index nasalis i hele fylket er 67.8. Leptorhinien er mest uttalt i Nordmøre. I Søndmøre er der en tydelig tendens til mesorhini. Konkav næse findes rundt regnet hos 23 pct., konveks næse hos 7.5 pct. og retrygget næse hos 69.5 pct.

9. Korrelationsforhold: Der kan paavises et tydelig korrelationsforhold mellem liten legemshøide (155—168), brachycephali, euryprosopi, mesorhini, mørkt haar, mørke øine, mørk hud og konkav næse. Likeledes paavises tydelig korrelation mellem middels legemshøide (166—170) og dolichocephali, leptoprosopi, mørke øine, mørkt haar, mørk hud, leptorhini og konveks næse. Endelig viser stor legemshøide (171—195) affinitet til retrygget næse, mesocephali, lepto-

Nordmøre 92. In Nordmøre the percentage of narrow-faced individuals is 86, in Søndmøre only 41 pct. (vide table 42).

8. Index nasalis throughout the County is 67.8. Leptorhines are more pronounced in Nordmøre. In Søndmøre there is a distinct tendency to mesorhines. Concave noses are found, broadly computed, with 23 pct., convex noses with 7.5 pct., and straight-backed noses with 69.5 percent.

9. Correlative proportions: A distinct correlative proportion is to be traced between small stature (155—168), brachycephalians, broad-faced individuals, mesorhines, dark hair, dark eyes and complexion, and concave nose. Likewise a distinct correlative proportion is to be traced between medium stature (166—170) and dolichocephalians, leptoprosopians, dark eyes, dark hair and complexion, leptorhines and convex nose. — Finally large stature (171—195) shows affinity to straight-

dolichocephalen. Gegen den in Nordmør 92. In Nordmør findet man 86 pct. Leptoprosopen, in Søndmør nur 41 pct. (siehe die Tabelle 42).

8. Index nasalis im ganzen Fylke ist 67.8. Leptorhinie kommt am meisten in Nordmør vor. In Søndmør ist eine deutliche Tendenz zu Mesorhinie. Konkave Nasen findet man, rund gerechnet, bei 23 pct., konvexe Nasen bei 7.5 pct. und Nasen mit geradem Rücken bei 69.5 pct.

9. Korrelationsverhältnisse: Man kann ein deutliches Korrelationsverhältnis zwischen kleiner Körperhöhe (155—168), Brachycephalie, Euryprosopie, Mesorhinie, dunklem Haar, dunklen Augen, dunkler Haut und konkaver Nase nachweisen. Ebenfalls wird eine deutliche Korrelation zwischen mittlerer Körperhöhe (166—170) und Dolichocephalie, Leptoprosopie, dunklen Augen, dunklem Haar, dunkler Haut, Leptorhinie und konvexer Nase nachgewiesen. — Endlich zeigt

rhini, lys hud, lyse øine og lyst haar.

10. I hovedavsnit VII gjøres rede for de forskjellige bastardformer som nu findes i Møre fylke. Disse har en meget karakteristisk utbredelse. Der findes geografisk set en tydelig parallellisme mellem de forskjellige antropologiske eiendommeligheter. Der hvor man finder mange mørkøiede individer, finder man ogsaa mange mørkhaarede — mange brachycephaler, mange euryprosoper, litten legemshøide. Omvendt i distrikter med mange blaaøiede, — her findes mange blonde, mange dolichocephaler, mange leptoprosoper, mange leptorhiner, stor legemshøide. Paa grund av denne karakteristiske geografiske utbredelse gaar det ikke an at gaa ut fra at man her har for sig lokaltyper. Dette eiendommelige forhold kan kun tænkes istandkommet ved krydsning

backed nose, mesocephalians, leptorhines, light complexion, eyes and hair.

10. In the chief section VII account is given of the different hybrid forms now existing in Møre Fylke. These hybrid forms have a very characteristic distribution. There is also, on point of geography, a distinct parallelism between the different anthropological peculiarities. In places where many dark-eyed individuals are found, we also find many dark-haired ones, many brachycephalians, many euryprosopians, small stature. — Reversely, in districts with many blue-eyed individuals are found many fair-complexioned ones, many dolichocephalians, many leptoprosopians, many leptorhines, large stature. By reason of this characteristic geographical distribution it does not answer to take it for granted that here we have local types before us. This peculiar

große Körperhöhe (171 —195) Affinität zu Nasen mit geradem Rücken, Mesocephalie, Leptorhynie, heller Haut, hellen Augen und hellem Haar.

10. Im Hauptabschnitt VII werden die verschiedenen Bastardformen, die jetzt in Møre Fylke sich finden, besprochen. Diese haben eine sehr charakteristische Verbreitung. Es findet sich, geographisch gesehen, ein deutlicher Parallelismus zwischen den verschiedenen anthropologischen Eigentümlichkeiten. Wo man viele dunkeläugige Individuen findet, findet man auch viele dunkelhaarige, viele Brachycephalen, viele Euryprosopen, kleine Körperhöhe. Umgekehrt in Gegenden mit vielen blauäugigen; hier finden sich viele blonde, viele Dolichocephalen, viele Leptoprosopen, viele Leptorhinen; große Körperhöhe. — Wegen dieser charakteristischen geografischen Verbreitung geht es nicht an davon auszugehen, daß man einen lokalen Typus vor sich hat. — Dieses eigentümliche Verhältnis

av mindst to vidt forskellige urtyper.

11. I hovedsag VIII gjøres rede for disse urtypers antropologiske eiendommeligheder. Den ene type maa ha været den nordiske med legems-høide ca. 175, blond, med cephalindeks 77.5, leptoprosop. Den anden maa ha været meget liten — 150 à 160 cm., *sorthaaret*, brunøiet, cephalindeks 83, sterkt euryprosop. Den brachycephale urtype kan derfor neppe ha været lappoid. Sandsynligheden taler for at den har samme etniske oprindelse som den alpine race i Mellem-europa.

fact can only be thought to have been brought about by interbreed of two widely different primeval types.

11. In chief section VIII account is given of the anthropological peculiarities of these primeval types. One type must have been the Scandinavian one, with stature about 175, fair-complexioned, with index cephalicus 77.5, and with narrow faces. — The other must have been very small (150 — 160 cm.), *dark-haired*, brown-eyed, index cephalicus 83, with very broad faces. The primeval brachycephalian type can thus hardly have been lappoid. The probability is that it has the same ethnic origin as the Alpine race of Central Europe.

kann nur auf die Weise entstanden sein, daß wenigstens zwei weit verschiedene Urtypen gekreuzt sind.

11. Im Hauptabschnitt VIII werden die anthropologischen Eigentümlichkeiten dieser Urtypen besprochen. — Der eine Type muß der nordische gewesen sein, mit Körperhöhe ca. 175, blond, mit Cephalindex 77.5, leptoprosop. Der andere Typus muß sehr klein gewesen sein, 150 à 160 cm., *schwarzhaarig*, braunäugig, Cephalindex 83, stark euryprosop. Der brachycephale Urtypus kann daher kaum lappoid gewesen sein. Die Wahrscheinlichkeit spricht dafür, daß er denselben ethnischen Ursprung wie die alpine Rasse in Mitteleuropa hat.

Litteratur.

1. AMMON, OTTO: Zur Anthropologie der Badener. Jena 1899.
2. ARBO, C. O. E.: Er der foregået nye indvandring i Norden?, i Vmer 1900.
3. ARBO, C. O. E.: La carte de l'indice céphalique en Norvège, i Revue d'Anthropologie 1887.
4. BACKMAN, GASTON: Det svenska folkets ursprung, i Rasfrågor av H. Lundborg.
5. BRYN, H.: Trondelagens rekrutteringsevte, i Norsk tidsskrift for militærmedicin 1912.
6. BRYN, H.: Trondelagens antropologi, bilag til det norske folks antropologi i begyndelsen av det 19de aarhundrede, i Det Kgl. norske Videnskabers Selskaps Skrifter for 1917.
7. BRYN, H.: Anthropologia nidarosiensis, i Norsk tidsskrift for militærmedicin 1919.
8. BRØGGER, A. W.: Den arktiske stenalder i Norge, i Kristiania Videnskapsselsk. Skrifter 1909.
9. DAAE, ANDERS og HAAS: Indlandets og kystbefolkningens legemshoide, favnevidde, siddehoide og brystomfang, i Kristiania Videnskapsselsk. Skrifter 1905.
10. DENIKER, J.: The Races of Man. London 1899.
11. FAYE, L.: Om legemsvæksten, særlig hos Nordboerne. Kristiania Videnskapsselskaps Forhandlinger 1914, nr. 6.
12. GIUFFRIDA-RUGGERI, V.: Homo sapiens.
13. GRANT, MADISON: The Passing of the Great Race. New York 1918.
14. HADDON, ALFRED: The study of Man. London 1908.
15. HANSEN, ANDREAS M.: Landnåm i Norge. Kria. 1904.
16. HANSEN, ANDREAS M.: Menneskeslægtenes ælde. Kria. 1894—98.
17. HANSEN, ANDREAS M.: To grundracer i det danske folk, i Nyt magasin for naturvidenskaberne 1914.
18. HANSEN, SØREN: Antropologiske forhold paa Færøerne, i Geograf. tidsskrift 1912.
19. HANSEN, SØREN: Om grundracer i Norden. Foredrag paa det 16de skandinaviske naturforskersmøde 1916.
20. HELLAND, AMUND: Norges land og folk. XV. Romsdals amt. D. 1, 2. Kria. 1911.
21. LARSEN, C. F.: Norske brachycephaler, i Nyt magasin for naturvidensk. 1901.
22. LARSEN, C. F.: Trønderkranier og Trøndertyper, i Kristiania Videnskapsselsk. Skrifter 1903.
23. LUNDBORG, H.: Rasfrågor i modern belysning. Stockholm 1919.
24. MARTIN, RUDOLF: Lehrbuch der Anthropologie. Jena 1914.
25. NORDENSTRENG, R.: Europas människoracer och folkslag. Stockholm 1917.
26. RANKE, JOHNS.: Der Mensch. 2. Aufl. Bd. 1, 2. Leipzig 1894.
27. RETZIUS, GUSTAF: Om den germaniska ras-typen. Stockholm 1901.
28. RETZIUS, GUSTAF, og FÜRST, CARL: Anthropologia Suecica. Stockholm 1902.
29. RIPLEY, WILLIAM: The races of Europe. London 1900.
30. STRATZ, C. H.: Naturgeschichte des Menschen. Stuttgart 1904.
31. STEENSBY, H. P.: Foreløbige betragtninger over Danmarks antropologi, i Meddelelser om Danmarks antropologi. Bd. I.

Trykt 7. december 1920.

JUSTUS LIEBIG

AF
TH. HIORTDAHL

(VIDENSKAPSELSKAPETS SKRIFTER. I. MAT.-NATURV. KLASSE 1920 No. 8)

UTGITT FOR FRIDTJOF NANSENS FOND

KRISTIANIA
I KOMMISSION HOS JACOB DYBWAD
1920

Fremlagt i fællesmøtet den 7de novbr. 1919.

I.

I de første tyve aar af forrige aarhundrede gjorde den kemiske videnskab store og høist betydningsfulde fremskridt. I England opstillede DALTON atomtheorien (1804—08), medens DAVY lærte at kjende alkalimetallerne (1806) og bragte klarhed over saltsyrens natur (1810—11). I Frankrige opdagede GAY-LUSSAC lovene for gasarternes forbindelser (1809), og han fremstillede cyanet og erkjendte det som sammensat radikal (1815). I Italien lagde AVOGADRO (1811) en af de allervigtigste grundstene for den moderne kemiske lærebygning, medens denne i Sverige gennem BERZELIUS fik fasthed og form ved de kemiske formler (1814) og det store arbeide om de kemiske proportioner (1807—18).

Fra Tyskland, som dog i en stor del af det foregaaende aarhundrede gennem grundlæggelsen af flogistonlæren havde indtaget den mest fremtrædende plads i kemien, hørtes i alle disse aar intet, som er at sammenligne med alle de nævnte arbeider af virkelig grundlæggende betydning, og stilheden blev først brudt, da MITSCHERLICH offentliggjorde sine undersøgelser om isomorfien (1821). Imod slutningen af 1819 omtalte BERZELIUS forholdene i dette land, hvor han netop en tid havde opholdt sig, i et brev til sin ven DULONG (1785—1838) i Paris. Han siger, at naturvidenskaberne er faldt i søvn i Tyskland, hvor der paa den politiske horizon viser sig stormskyer, som drager alles tanker bort fra de fredelige videnskabelige sysler, og hvor de unge ikke tænker paa andet end at foreberede kommende bedre tider, medens de gamle, hver efter sin personlige synsmaade, enten hjælper dem eller modarbejder. Trediestanden og ungdommen overalt i Tyskland er i flamme og har fattet mod ved at se hen til Frankrige, hvor tilstanden er bleven saameget bedre. Men i al denne gjæring, skriver han videre, finder man dog af og til nogen, som holder paa med sine undersøgelser og raaber *noli turbare circulos*. Den sidste bemærkning sigter til MITSCHERLICH, medens de øvrige giver et billede af forholdene i Tyskland, saaledes som de artede sig for BERZELIUS.

Billedet er i flere henseender rigtigt. Efter frihedskampene raadede der blandt den tyske ungdom en mægtig national begeistring, man vilde komme bort fra den udenlandske aandsretning, som saalænge havde været herskende, og tanken om det tyske folks gjenfødelse til en virkelig national enhed gjorde sig stærkt gjældende, navnlig hos den akademiske ungdom. Literaturen, som ikke fandt værdige emner i samtiden, gik tilbage til de svundne

tider og forherligede det tyske folks kraft og storhed i middelalderen, og spaaede om dets høie kald i kommende tider. Bevægelsen kunde vel en tid udarte til ligefrem efterligning av middelalderens raa plumphed i det daglige liv, men den havde dog en sund livskraft, og den formaaede at virke befrugtende paa videnskaben. Man forskede omhyggeligt i Tysklands fortid, granskede dets forskellige institutioner, samlede og bearbejdede dets forskellige maalfører — det var idetheletaget en frugtbar tid for de saakaldte aandsvidenskaber, historie, sprogvidenskab, retsvidenskab og navnlig for filosofien, hvor Tyskland har store navne at opvise fra denne tid.

Anderledes med naturvidenskaberne. Under romantikernes digtning og filosofernes abstraktioner, som fyldte alles sind, var det ligesom virkelighed og kjendsgjæringer var komne ud af kurs. Men det er netop disse, som er grundlaget for al naturforskning. Hvad kemien angaar, saa var den bleven taget under behandling af romantikens filosoffer, naturfilosofferne, — aandrige mænd, som forstod sig paa alt mellem himmel og jord — kun ikke paa kemi. BERZELIUS har ganske ret i at den sov.

Han vidste endnu ikke, at der i den tyske kemis stille og døde tid var vokset op en ung mand, som skulde vække den. Denne unge mand var født paa den tid, BERZELIUS begyndte sin videnskabelige løbebane, og han traadte frem netop som denne havde bragt opførelsen av kemiens lærebygning til en første afslutning.

JUSTUS LIEBIG blev født 12te mai 1803 i Darmstadt, hvor hans far drev handel med farvevarer, for hvis tilberedning han havde indrettet sig et lidet laboratorium. Da gutten begyndte at vokse til, lod hans far ham hjælpe sig i laboratoriet og hente kemiske værker hjem fra hofbibliotheket. Han havde megen interesse for sin fars arbeide, og han læste uafladeligt i bøgerne, for hvilke han — som han selv siden har fortalt, — fik en saadan lidenskab, at han blev ganske ligegyldig for alt andet, som ellers pleier at interessere børn i hans alder. De forsøg, han havde læst om, søgte han at eftergjøre i laboratoriet, og han gjentog hvert af dem, indtil han var blven ganske fortrolig med de optrædende fænomener og havde iagttaget dem fra alle sider¹. Han benyttede enhver anledning til at se og

¹ LIEBIGS autobiografiske optegnelser, som her er benyttet, blev først offentliggjort i 1891; de var ikke fuldstændigt bevarede. Henimod en snes aar efter fandt hans ældste søn et løst blad, som efter pagineringen hørte til begyndelsen. Det er kun et brudstykke, men det fortjener at gjengives, fordi det giver en forestilling om, hvad der beskæftigede guttens tanker: — — — den smeltede talg blev opsuget av vægen og kom ud gennem dens huller, hvorved den blev til den lysende damp, som er omgivet av en søm, og hvorledes spiritusen i en lampe eller kaffemaskine, og ligesaa svovlet i en svovlstikke blev fortæret ligesom talgen, og hvorledes jeg i mit barnlige sind gjorde mig alskens tanker om, hvad der var bleven af den opbrændte talg, spiritus eller svovl; thi at der maatte blive noget deraf syntes mig at være en selvfølgelig sag — — —.

lære noget, gik omkring paa værkstederne hos metalarbeidere, farvere og sæbekogere, og han havde altid øinene med sig. Paa torvet saa han engang en markskriger lave knaldsølv, og af de ved metallens opløsning optrædende røde dampe forstod han, at der brugtes salpetersyre. Manden brugte til knaldsølvet ogsaa den samme flaske, hvormed han tog pletter av tøj, og da det saaledes behandlede tøj lugtede af brændevin, skjønte han, at der var spiritus paa flasken. Da han var kommen paa det rene med dette, skyndte han sig hjem, og det varede ikke længe, før han havde faaet knaldsølvet frem.

Den unge LIEBIG var saaledes alt fra barneaarene fortrolig med kemiske arbeider, og han havde derigjennem opøvet sig i selvstændig iagttagelse, saa han var bleven usædvanlig tidligt moden. Da han i 8-aars alderen blev sat i gymnasiet, kom han ogsaa med engang ind i den klasse, hvis normale alder var 10 aar. De to nederste klasser gennemgik han nogenlunde i sædvanlig tid, om han end ikke hørte til de flinkere elever, men da han kom i den næstøverste, hvor man fortrinsvis dyrkede de gamle sprog, gik det rent galt; hans interesser laa paa en ganske anden kant, og skolen blev forsømt. Den gamle rektor foreholdt ham hans mangel paa flid, der var en plage for hans lærere og en sorg for hans forældre, og spurgte tilslut, hvad der vilde blive af ham paa denne vis. Blive af, svarede gutten, han vilde blive kemiker, det vilde han og intet andet, men hele klassen og den gamle rektor med fandt dette ligefrem latterligt. Det kunde ikke nytte at holde paa med skolen, og da han var bleven vel 15 aar gammel, gik han ud af den uden at have taget nogen afgangsexamen. LIEBIG var ikke den eneste af de store kemikere, hvem det gik daarligt paa skolen. Det hændte ogsaa med BERZELIUS, som fik et slet vidnesbyrd fra skolen; man havde ikke stort haab om, at der skulde blive noget af ham. Skolen er nu engang, maa ogsaa være det, beregnet paa gennemsnitsmennesker, og de tidligt modne aander, som fra første stund har sin livsopgave klar for sig, vil gjerne have vanskeligt for at finde sig tilrette der.

Hans far fik ham saa anbragt paa et apothek; men den unge mand vilde paa ingen maade være apotheker, det var kemiker han vilde være. Han blev paa apotheket vel tre fjerdingaar; men principalen kunde ikke bruge ham og sendte ham hjem igjen. Man fortæller, at det var en explosion af knaldsølv, som ved midnatstid vækkede og opskræmte hele huset, som var foranledningen til den bratte ende paa hans farmaceutiske løbane. Dette lader sig hverken benægte eller bekræfte, men det er ialfald sikkert, at han paa apotheket eksperimenterede med sit kjære knaldsølv, som i saa høi grad havde taget hans interesse fangen.

Der var nu ikke raad for andet end at lade ham faa lov til at følge sit kald, og høsten 1820 drog han til det nyligt oprettede universitet i Bonn, hvor K. W. G. KASTNER (1783—1856) var professor i kemi, og da denne kort tid efter modtog en kaldelse til universitetet i Erlangen, fulgte hans unge elev ham did. KASTNER var en naturfilolog og polyhistor, som i sin tid nød megen anseelse, men som neppe virkelig har været kemiker. LIEBIG har senere fortalt om hans forelæsninger, at de manglede orden og logisk sammenhæng, og som eksempel paa hans opfatning af naturfænomenerne har han bl. a. meddelt følgende. KASTNER mente, at det »var klart, at maanen havde indflydelse paa regnet, thi naar den kommer tilsyne, hører regnet op«. Det vilde naturligvis, siger LIEBIG, være altfor plumt i saa aandrige forelæsninger at komme med den ganske ligefremme forklaring, at naar regnet ophører, bliver luften igjen saa klar, at man kan se maanen. LIEBIG lærte neppe noget af KASTNER; han havde fulgt denne til Erlangen for at faa lære mineralanalyse, men det blev ikke noget af, da læreren ikke forstod sig paa det. — En høit anset universitetslærer i Erlangen var den berømte naturfilosof og metafysiker F. W. J. v. SCHELLING (1775—1854), som betragtede de kemiske fænomener som virkninger av en strid mellem stoffernes tiltrækkende og frastødende kræfter. Hans glimrende og aandfulde foredrag rev vistnok LIEBIG med sig en tid; men det varede ikke længe, før denne, som allerede sad inde med en ganske betydelig kemisk læsning, fik øinene op for, at læreren ikke havde tilstrækkelige kundskaber, om han aldrig saa smukt forklarede naturfænomenerne ved at indklæde dem i analogier og billeder.

Blandt SCHELLINGS tilhørere var ogsaa digteren grev AUGUST v. PLATEN (1795—1835), der sluttet sig til LIEBIG, hvis ualmindelig vakre ungdommelige skikkelse havde gjort det allerstærkeste indtryk paa hans for saadant saa modtagelige natur. De var en kort tid meget sammen, men mødtes ikke senere i livet, om de end holdt venskabet vedlige gennem brevveksling.

I studenterdagene kunde nok det varme ungdomsblod en enkelt gang bruse over — LIEBIG fik 3 dages arrest for optøier nytårsnatten — men han tabte aldrig sit maal og sin livsopgave af sigte. Da han engang fik anledning at besøge en kemisk fabrik, saa han paa alting og forhørte sig saa nøie, at den endnu ikke 18-aarige student kunde sende sin far en hel del oplysninger, som kom til nytte i bedriften hjemme. Han arbeidede ihærdigt paa at tage igjen, hvad han under sin uheldige skolegang havde forsumt i almindelse, og han slog sig sammen med nogle kamerater til en liden fysisk-kemisk klub. Under sit ophold i Erlangen fik han offentliggjort sin første afhandling; den staar i Buchners Repertorium og om-

handlede, naturligvis kan man sige, knaldsølvet og dets fremstilling. Kort efter udsendte han en ny meddelelse, om knaldsølvets forhold til ammoniak.

LIEBIG opholdt sig i Erlangen til ud i marts 1822, da han reiste hjem til Darmstadt. Det var nu bleven klart for ham, at han hverken i Bonn eller i Erlangen kunde vente at opnaa det han ønskede, at komme ind i methoderne for exakt videnskabelig forskning, og da han mente, at dette overhovedet ikke lod sig opnaa ved noget af de tyske universiteter, modnede hos ham beslutningen om at søge sin videre uddannelse i udlandet. Paa KASTNERS anbefaling fik han et stipendium af den hessiske regjering, og ud paa høsten reiste han til Paris.

Den franske hovedstad var paa den tid ubestridt ogsaa kemiens hovedstad, og der var alt flere unge tyske videnskabsmænd, som havde søgt did. LIEBIG blev nu en flittig tilhører ved GAY-LUSSACS, THÉNARDS og DULONGS forelæsninger. Et par aar tidligere havde ogsaa BERZELIUS hørt dem, og begge disse har i sine optegnelser brugt et og det samme udtryk om dem: det var en nydelse at høre dem, siger de begge. Hvad LIEBIG isærdeleshed beundrede var foredragets logiske klarhed og den experimentale bevisførelse, som blev lagt frem i methodisk ordnede og mesterligt udførte forelæsningsforsøg. Han fik derigjennem, har han sagt, den store mængde løse- revne og uordnede kjendsgjæringer, han havde i sit hoved, bygget sammen til en fast form. Forelæsningerne i Paris var, sagde han videre, en fuldstændig modsætning til de tyske, hvor methoden var deduktiv og umuligt kunde give lærebygningen nogen fast optømring.

PLATEN havde i et av sine breve advaret ham mod altfor ensidigt at hengive sig til sin videnskab, han burde ikke alene være kemiker, men ogsaa et fuldt dannet menneske med et almindeligere og friere syn paa hele livet. Han raadede ham til at lære sprog og historie; LIEBIG følte vistnok det berettigede i vennens raad, og det ser ud til, at han nu begyndte at forstaa, at han burde have benyttet sin skolegang bedre og taget med de gamle sprog; men jeg er nu, siger han, engang bunden til materialismen, og det vil ikke være let at rive mig løs fra den.

Hvad laboratorium angaar, saa havde der blandt de store franske kemikere neppe været andre end VAUQUELIN, som havde taget elever, som arbejdede under dem; men denne var nu netop gaaet af. Imidlertid fik han adgang til THÉNARDS laboratorium og fortsatte der sine arbejder. Han fandt, at knaldsølv og knaldkviksølv var virkelige salte af en eiendommelig syre, og meddelte dette i en afhandling, som blev forelagt akademiet allerede 28de juni 1823. Da han saa ved mødets slutning holdt paa at indpakke sine præparater, blev han tiltalt af en herre, som meget venligt udspurgte

ham om hans forhold og fremtidsplaner, og tilslut bad ham spise middag hos sig dagen efter. LIEBIG, som havde generet sig for at spørge, hvem han var, henvendte sig til de faa endnu i salen tilbageblevne for at faa vide det, men der var ingen, som kjendte ham. Den unge mand maatte saaledes gaa glip af indbydelsen, og det var først dagen efter, at han fik vide, at det var ALEXANDER V. HUMBOLDT. Denne høit anseede og indflydelsesrige videnskabsmand havde fattet interesse for ham og anbefalede ham til GAY-LUSSAC, som fandt LIEBIGS undersøgelser af den betydning, at han ikke blot optog ham paa sit laboratorium, men ogsaa foreslog ham, at de i fællesskab skulde arbeide videre sammen. I en afhandling, som de fremlagde i marts 1824, kunde de saa definitivt faststille knaldsølvets og knaldsyrens sammensætning. I dette samarbeide med den store franske kemiker havde nu LIEBIG faaet opfyldt sit ønske, at finde en lærer, som kunde indføre ham i exakt videnskabelig forskning. GAY-LUSSAC paa sin side havde snart erkjendt, hvad der boede i hans unge medarbeider, og han bad v. HUMBOLDT, med hvem han var forbunden i nært venskab, om endelig at hjælpe LIEBIG til en passende akademisk stilling.

Efter at være vendt hjem fra Paris indsendte nu denne, idet han udtalte sin varme tak for den understøttelse, han havde modtaget, en ansøgning om ansættelse som offentlig lærer i kemi ved universitetet. Hans indflydelsesrige velynder v. HUMBOLDT anbefalede ham paa det mest indtrængende hos regjeringen, og allerede 26de mai 1824 blev han, uden at fakultetets betænkning havde været indhentet, udnævnt til extraordinær professor i filosofi ved det storhertugelige universitet i Giessen. Han var da 21 aar.

II.

Denne nye professor, som ikke havde nogen examen og ikke var ældre end studenterne, og som uden videre pludselig blev kastet ind — det var haardt at gaa paa for det gamle universitet, og han blev heller ikke egentlig modtaget med aabne arme. — Smaat var det ogsaa med ham; gagen (300 fl.) var ikke at leve af, isærdeleshed da han selv maatte betale saagodtsom alt, han brugte til sit arbeide. Han maatte endnu faa hjælp hjemmefra, og engang han var nogle dage hjemme i Darmstadt, var han saa daarligt stillet, at hans far maatte give ham 5 fl. i lommepege. Han var endnu kun extraordinær.

Den ordinære professor i kemi og mineralogi var siden 1819 W. L. ZIMMERMANN, en naturfilosof, som oprindeligt havde været theolog. Sommeren 1825 omkom han ved et ulykkestilfælde, og LIEBIG indsendte da sin ansøgning om den ledigblevne stilling som ordinarius. Det viste sig nu, at

den unge professor i den korte tid, som var hengaaet siden hans kjølige modtagelse, allerede havde vundet anerkjendelse og agtelse hos sine ældre kolleger, og disse anbefalede hans ansøgning med det resultat, at han mod slutningen af aaret blev udnævnt til ordinær professor i kemi med en gage af 800 fl. Det var lidet nok for én, men nu skulde to leve af det. LIEBIG var om sommeren bleven forlovet, og han giftede sig i mai 1826. Brudgommen var 23 aar og bruden 19. Men de to unge havde valgt rigtigt, og ægteskabet blev overmaade lykkeligt.

LIEBIGS første tanke, da han tiltraadte sin stilling i Giessen, var, at han maatte skaffe sig et laboratorium, hvor studenterne kunde faa anledning til at arbeide selv. Han havde baade i Bonn og i Erlangen maattet savne dette, og det var bleven klart for ham, at uden praktisk undervisning kunde man ingen vei komme. Han betragtede derfor oprettelsen af et undervisningslaboratorium som sin første og vigtigste opgave.

Nu var et par aar før, paa grund af garnisonens flytning, en gammel kaserne bleven ledig. Ved siden af hovedbygningen var der to mindre huse for vagten, og det ene af disse var bleven overdraget til ZIMMERMANN; det tilfaldt nu hans efterfølger. Laboratoriet var i stueetagen, og professorboligen ovenpaa. Selve vagtstuen var ikke større end en skikkelig dagligstue (38 m.²), og der var det egentlige laboratorium, medens den foranliggende aabne halle, hvor vagten havde traadt an, blev taget til brug for ildelugtende og ildsfarlige arbeider. Desuden var der et kammer med stengulv, men uden ovn, og dette var baade veieværelse og materialbod samt præparatsamling. Tilslut et lidet vaskekjøkken, som ogsaa professorens familie maatte benytte. Det var det hele.

Laboratoriet i vagtstuen, hvis indredning LIEBIG selv for største delen maatte bekoste, havde midt paa gulvet en muret herd med sandbad, og i et af hjørnerne en ovn med sandbad for større retorter. Iøvrigt var der 9 arbejdspladse. Gas var der naturligvis ikke, og spirituslamper benyttes kun til mindre arbeider, saa at inddampninger og destillationer maatte udføres med trækul i transportable smaa ovner, som anbragtes paa den murede herd. Aftræk var der ikke tale om, og naar en retorte gik i stykker og indholdet rendte ud over de glødende kul, blev hele rummet fyldt med dampe, saa man maatte sætte døre og vinduer op og over hals og hoved flygte ud i det frie, indtil alt var over. I veieværøset, hvor han maatte opholde sig i timevis, frøs LIEBIG hele den kolde tid, og hans helbred begyndte snart at lide derunder. Bevilgningerne til laboratoriet var saa snaue, at han i etvæk maatte skyde til af egne smaa midler. En laboratorietjener fik han først et par aar efter at laboratoriet var taget i brug, og en assistent maatte han endnu i mange aar undvære.

Saa smaat og tarveligt det hele stel end var, saa var dog universitetslaboratoriet i Giessen det eneste sted, hvor man kunde faa en med praktiske øvelser forbunden undervisning i kemi. Der strømmede ogsaa elever til fra alle kanter, saa laboratoriet blev aldeles for lidet og utilstrækkeligt, men alle LIEBIGS henvendelser til styrelsen om mere plads og større midler blev endnu i mange aar frugtesløse.

Det er aldeles forbausende og høres fast utroligt, hvormeget den unge professor kunde udrette med de smaa midler. Før vi imidlertid gaar over til hans experimentale undersøgelser i den første periode af hans virksomhed i Giessen, vil vi et øieblik vende tilbage til knaldsølvet, som havde spillet en saa betydningsfuld rolle i hans liv, og som endnu endnu en gang skulde gribe ind ved at føre ham sammen med den mand, til hvilken han gjennem hele livet blev knyttet i det allerinderligste venskab.

FRIEDRICH WÖHLER var tre aar ældre end LIEBIG, og virkede som lærer ved en kommunal realskole i Berlin. Han havde i 1822 fremstillet cyansyren, og hans analyse viste, at den maatte have samme sammensætning som knaldsyren. Da man hidtil ikke kjendte noget eksempel paa, at stoffer med høist forskjellige egenskaber kunde have den samme sammensætning, laa det nær at formode, at en af analyserne maatte være urigtig. LIEBIG foretog derfor en analyse af det cyansure sølv og fandt, at det indeholdt 6 procent sølv mindre end WÖHLER havde fundet. Denne blev meget opbragt over at være bleven beskyldt for en saa grov fejl; han gjentog imidlertid analysen og fandt det samme som før. Men sagen blev hurtigt opgjort, idet LIEBIG efter et personligt samvær med sin modstander, som han i paaskeferien 1826 traf i Frankfurt, ligefrem erkjendte, at denne havde ret. Det sølvsalt, han havde analyseret, var ikke rent. Det er bekjendt nok, at dette tilfælde med knaldsyren og cyansyren var det første af dem, som nogle aar efter gav BERZELIUS anledning til at opstille det saa vigtige begreb *isomeri*. — Under sit arbejde med knaldsyren havde LIEBIG ogsaa henvendt sin opmærksomhed paa en anden explosiv substans, det s. k. indigobittert, som senere fik navnet pikrinsyre, og offentliggjorde sine undersøgelser i 1828; han havde bl. a. fundet, at den ikke, saaledes som man almindeligt antog, indeholdt salpetersyre. WÖHLER bestred dette, men denne gang var det ham, som maatte give sig, og saaledes gik det op i op, den ene havde ikke mere noget at lade den anden høre, og de to sammenstød endte, som det ikke saa ofte gaar, med det fortroligste venskab.

Et av LIEBIGS første, om ikke det allerførste, arbejder i Giessen var en efter regjeringens anmodning foretaget analyse av saltsolen fra det hessiske bad Salzhausen. Der havde i moderluden skilt sig ud endel store krystaller, som ved analysen viste sig at bestaa af kaliummagnesiumklorid

med krystalvand. Dette var den første iagttagelse af karnallit, der senere fik saa stor betydning for kaliindustrien. LIEBIG havde haabet af regjeringen at faa et honorar, som kunde hjælpe paa hans smaa indkomster, men blev skuffet.

Imidlertid foretog han samme aar (1825) en undersøgelse af en saltsole fra Kreuznach. Han paaviste i denne en betydelig mængde jod, og erholdt bl. a. en brun vædske af høist ubehagelig lugt, som han ikke beskæftigede sig nærmere med, idet han mente, at den ikke kunde være andet en klorjod. Aaret efter blev imidlertid brom opdaget af BALARDI, moderluden af sovand, og da LIEBIG heraf tog anledning til at se nærmere paa sin brune vædske, fandt han, at han virkelig allerede før BALARDI havde haft det nye element under sine hænder. Han fremstillede nu en større mængde brom og endel nye bromforbindelser, ligesom han ogsaa bestemte bromets atomvægt. Han havde altsaa ladet denne anledning til at opdage et nyt element gaa fra sig, og han nævnte dette senere som et advarende eksempel paa, hvor farligt det er at lade sig lede af forudfattede meninger. — Disse arbejder viser forresten, at man dengang ikke var naaet frem til de analytiske metoder, som senere kom til anvendelse, f. ex. til at skille kalk og magnesia. Utfældt lerjord blev efter filtrering og udvaskning opløst i svovlsyre, inddampet og glødet, saa det ser ud til, at man heller ikke var begyndt at indaske filterne for at veie bundfaldene.

Til mineralvandanalyserne slutter sig en kritisk afhandling, rettet mod de gjængse naturfilosofiske forestillinger om, at disse vande ikke virkede saa meget gjennem de ved analysen paaviste stoffer, men meget mere ved en eiendommelig art blanding og isærdeleshed ved ubekjendte, for kemien endnu ikke tilgjængelige imponderabilia eller hemmelighedsfulde potenser. LIEBIGS kemiske indvendinger mod den slags forestillinger er uangribeligt korrekte — men ikke destomindre har man i vore dage i mineralvandenes radioaktivitet faaet tag i en af de hemmelighedsfulde potenser, som naturfilosoferne havde haft en forudanelse om.

Blandt LIEBIGS vandundersøgelser er ogsaa at nævne regnvandet, i hvilket han (1827) paaviste tilstedeværelsen af salpetersyre og nitrater. I løbet af to aar undersøgte 77 prøver, af hvilke de 17, som var faldne under tordenveir, alle indeholdt salpetersyre, medens af de øvrige 60 der kun var 2, hvori spor deraf kunde paavises.

Der var endnu noget, som i de første aar i Giessen lagde meget stærkt beslag paa LIEBIGS arbejdskraft, og det var udarbejdelsen af en plan for laboratorieundervisningen. Da dette var en ny sag, hvor han ikke havde noget forbillede at gaa efter, maatte han selv udtænke og prøve sig frem. Han lod de studerende begynde med kvalitativ analyse, først af rene ublan-

dede stoffer og derefter af blandinger. Saa fulgte fremstillingen af præparater, som han lagde særlig vægt paa, idet den slags øvelser giver begynderen indblik i forskellige forhold, som han ikke lærer at kjende ved analysen, og i saa henseende fremhævede han navnlig betydningen af krySTALLISATIONEN. Tilslut fulgte da forskellige opgaver af mere speciel natur. — Og endnu den dag idag foregaar undervisningen paa laboratorierne verden over efter disse LIEBIGS principer.

En velkommen afveksling i arbejdslivet i Giessen var det for LIEBIG, at han høsten 1828 af regjeringen blev sendt til Frankrige for at sætte sig ind i roesukkerfabrikationen. Man ønskede at sætte en saadan industri igang i Hessen, hvor man paa grund af afstanden fra havet maatte betale kolonialsukkeret altfor dyrt. Han benyttede anledningen til i Paris at fornye bekjendtskabet med GAY-LUSSAC og reiste saa til Nordfrankrig, hvor han blev modtaget med den største forekommenhed, og fik se alt det han ønskede. I sine breve til hjemmet udtalte han sig meget forhaabningsfuldt; intet er lettere end at lave sukker, men for at gjøre det med fordel, dertil hører tre hemmeligheder, yderste renlighed, utrætteligt arbeide og uafsladelig op-sigt. Da vi nu her hjemme ligesaa godt kan lave disse nøgler til hemmelighederne, saa ser jeg ingen vanskeligheder. Sukkeret var meget smukkere end noget han hidtil havde seet, og han sendte hjem nogle sukkertopper, af hvilke storhertugen skulde have en. — Efter den gunstige beretning LIEBIG afgav om sin reise, blev der i begyndelsen af 30-aarene dannet et aktieselskab; men det gik ikke, og det varede endnu mange aar, før sukkerindustrien fik betydning for Tyskland.

I 1830 reiste LIEBIG til Hamburg for under naturforsker mødet at faa anledning til at gjøre bekjendtskab med BERZELIUS, som han altid havde sat meget høit. Den gamle mester paa sin side syntes rigtigt godt om den unge djærve forsker og foreslog ham, at de skulde skrive til hinanden; under denne korrespondance udvikledes der et saa godt forhold mellem dem, at BERZELIUS foreslog, at de skulde skrive Du til hinanden. — Men af grunde, som vi senere maa komme tilbage til, ophørte det venskabelige forhold med tiden.

I sin begeistring for BERZELIUS begyndte LIEBIG at lære svensk for at kunne arbeide en tid hos ham. Men da han (1832) skulde bringe dette forsæt til udførelse, var der kolera i Stockholm, og istedet drog han til Berlin, idet han underveis besøgte sin ven WÖHLER, som aaret forud var flyttet til Kassel. LIEBIG likte sig ikke i Berlin og var, som han siger i et brev, glad over at komme tilbage til sit laboratorium og sin videnskab i Giessen, hvor der ikke fandtes uenighed, spændte forhold eller skinsyge.

Det lader til, at han sigter til MITSCHERLICH, der synes at have havt vanskeligt for at komme ud af det med sine kolleger.

I disse aar, omkring 1830, holdt LIEBIG paa med en hel del saavel anorganiske som organiske arbeider. De præparative arbeider paa laboratoriet medførte, at han nærmere studerede fremstillingen af flere anorganiske forbindelser og forbedrede de hidtil anvendte metoder, saaledes (1831) kaliumklorat, som man hidtil fremstillede ved at lede klorgas til kalilud; han lod gasen virke paa kalkmælk, som var meget billigere, og overførte det dannede calciumklorat til kalisaltet ved hjælp af klorkalium — en metode som var den almindelig anvendte i en lang aarrække, indtil man lærte at fremstille kloratet elektrolytisk. Han gav ogsaa bl. a. forbedrede forskrifter for de forskjellige slags malerfarver, som han alt siden gutteaaene i farens laboratorium havde arbeidet med.

Den organiske kemi var endnu i sin barndom; de fleste kemikere beskæftigede sig med anorganiske arbeider, og der var forholdsvis faa, der ligesom LIEBIG fortrinsvis interesserede sig for de organiske stoffer. Her er først at nævne opdagelsen af hippursyren (1830); han fandt, at den indeholder benzoesyre i forbindelse med et ukjendt organisk stof¹. — Samme aar udførte han sammen med WÖHLER en undersøgelse af honningstensyren. Af saltenes forhold ved ophedning sluttede de, at syren — hermed mentes den tid den vandfri syre eller den del af syren, som i saltene er bundet til metaloxyd — ikke kunde indeholde vandstof, og ved analyse av sølvsaltet kom de til formelen C_4O_3 , som svarer til den nu antagne $(3 C_4O_3 + 3 H_2O = C_{12}H_6O_{12})$. — Aaret efter gav LIEBIG en meddelelse om de naturligt forekommende plantebaser, som i 20-aarene isærdeleshed havde tiltrukket sig de franske kemikers opmærksomhed og var blevne analyserede av DUMAS og PELLETIER. LIEBIG havde fundet, at disse basers evne til at neutralisere syrerne stod i forhold til deres indhold af kvælstof; videre havde han fundet, at de vandfri baser ligeoverfor vandstofsyrerne forholder sig som ammoniak, adderer dem direkte til sig. Men med surstofsyrerne forbinder de sig under optagen af vand; med surstofsyrer menes her de vandfri syrer, f. ex. SO_3 , svovlsyre. — Han erkjendte, at den basiske karakter udelukkende avhænger af kvælstoffet, og han bestred, at kvælstoffri organiske substantser, som f. ex. salicin, kunde danne salte med syrerne.

I 1832 offentliggjorde han sine allerede i 1829 paabegyndte undersøgelser om klorets virkning paa forskjellige organiske stoffer, og ved dets

¹ At dette var glykoko'll, fandt man først 1846.

indvirkning paa alkohol opdagede han kloral og kloralhydrat; kloralets spaltning med alkalier førte til opdagelsen af kloroformen. Det lykkedes ham dog ikke at faststille disse substansers sammensætning; han holdt kloroformen for et klorkulstof C_2Cl_5 , og erkjendte heller ikke, at kloral indeholdt vandstof. Det var først J. B. A. DUMAS (1800—1884), som nogle aar efter afledede den rigtige formel for kloroform ved bestemmelsen af dets damptæthed. LIEBIG medgav straks, at DUMAS havde ret; han fandt damptætheden aldeles afgjørende, men han kunde ikke tro paa, at DUMAS — som man af hans meddelelse maatte faa indtryk af — virkelig ved nye analyser havde kunnet bestemme det saa ubetydelige indhold af vandstof; dette, sagde han ligefrem, holdt han for charlataneri.

De vanskeligheder, som LIEBIG stødte paa ved analysen af organiske stoffer, ansporede ham til at undergive den organiske elementaranalyse en indgaaende kritik og bearbejdelse. Det kostede ham 6 aars arbeide, og først i 1831 kunde han offentliggjøre det. — Elementaranalysen grunder sig som bekjendt paa bestemmelse af de mængder vand og kulsyregas, som dannes ved forbrænding af en vis mængde substans. Man havde allerede i længere tid brugt det af BERZELIUS (1814) indførte horizontale forbrændingsrør, forbundet med et veiet klorkalciumrør, saa vandet kunde bestemmes direkte vægtanalytisk, medens det andet forbrændingsprodukt, kulsyregasen, hidtil altid var bestemt volumetrisk. Men ved analysen af kvælstofforbindelser, saaledes ved hippursyren og alkaloiderne, viste der sig visse vanskeligheder ved at bestemme volumforholdet mellem kulsyregasen og kvælstoffet. LIEBIG gik da, efter en række forgjæves forsøg siger han, over til ganske at skille kvælstoffets bestemmelse fra kulstoffets, eller til foruden den egentlige hovedanalyse for kulstof og vandstof tillige at foretage en særskilt analyse for kvælstoffet. LIEBIGS kvælstofbestemmelse blev meget snart fortrængt af DUMAS' methode, som kort efter blev offentliggjort; men hans principer for hovedanalysen holder sig endnu i vore dage. Det væsentlige her er, at ogsaa kulsyrebestemmelsen nu blev vægtanalytisk. Hertil bruges, siger LIEBIG, et apparat, »ved hvilket der ikke er noget nyt uden dets enkelhed og paalidelighed«. Denne høist beskedne karakteristik gjælder kaliapparatet, der regnes for et af kemiens klassiske apparater, og som endnu den dag idag bruges af alle. Den vægtanalytiske bestemmelse af kulsyregasen medførte den for resultatets nøiagtighed ikke uvæsentlige fordel, at man kunde anvende noget mere substans end før, da man generedes af det store gasvolum, som maatte opsamles. LIEBIG har noget senere flere gange fremhævet, at den væsentlige fordel ved hans methode ikke er nogen større nøiagtighed, men alene

dens enkelhed og lethed i udførelsen. »BERZELIUS' oprindelige methode,« sagde han, »er fortræffelig, ingen kan nægte det, naar man ved, at det er ham man har at takke for de nøiagtigste analyser af saamange organiske syrer, og naar man tænker paa, at CHEVREUL efter den samme methode har fastsat sammensætningen af en stor række organiske stoffer paa en saadan maade, at hans tal altid gjælder for monster paa noiagtighed. Men hverken den ene eller den anden af disse to bruger denne methode nu for tiden, og grunden dertil er indlysende. BERZELIUS brugte 18 maaneders arbeide til analysen af 7 organiske syrer, og CHEVREUL beskæftigede sig i 13 aar med analysen af de fedtstoffer, han havde opdaget. Med den nuværende methode vilde BERZELIUS høist have behøvet 4 uger, og CHEVREUL omtrent 2 aar istedetfor 13.«

Det er overflødigt videre at paapege, i hvor høi grad LIEBIGS elementar-analyse har fremmet den organiske kemis udvikling.

III.

LIEBIG havde nu været paa niende aaret i Giessen, uden at hverken hans personlige eller laboratoriets forhold havde undergaaet nogen forbedring. Han havde engang søgt om gagetillæg, men fik det ikke, og trods gjentagne henvendelser var der ikke gjort noget nævneværdigt for laboratoriet. Dette var dog nu bleven verdensberømt, og der strømmede en mængde unge mænd til fra ind- og udland. De blev — Gud maa vide hvordan — stuet sammen i de elendige rum, hvor undervisningen og det videnskabelige arbeide foregik under de ugunstigst mulige forhold.

Dette kunde ikke gaa i længden. I november 1832 indsendte han et motiveret forslag om tilbygning og udvidelse, universitetet gav det sin anbefaling, besørgede tegninger og overslag, og allerede i den første halvdel af december blev disse oversendt til ministeriet. Men dette var ikke saa snar i vendingen, som universitetet havde været; det lod ikke høre fra sig før i marts 1833, og da kun for at udbede sig mere detaillerede tegninger og overslag. Disse blev sendt i midten af april, og saa hvilede sagen.

LIEBIGS helbred havde lidt meget i de kolde og usunde rum, og dette i forening med anstrængende arbeide og smaat udkomme bevirkede, at han ud paa sommeren var aldeles nedbrudt og maatte tage to maaneders permission fra 1ste august for at reise til et bad. Fra Baden-Baden sendte han saa et langt brev til universitetets kantsler og beklagede sig over, at han endnu ikke havde faaet nogen besked om byggesagen. Han tog ordentligt bladet fra munden og paaviste udførligt, i temmelig skarpe udtryk, hvor daarligt man havde behandlet ham; til vinteren vilde han ikke komme til-

bage til Giessen, men paa egen haand aabne en lærestol i Darmstadt, og der vilde hans elever vide at finde veien.

Dette hans ultimatum havde virkning. Han fik øieblikkelig svar, at det maatte bero paa en misforstaaelse, naar han ikke havde faaet besked om byggesagen. Den var allerede ordnet, idet ministeriet den 31te juli havde bestemt, at der ufortøvet skulde foretages nogle forandringer ved det nuværende laboratorium, saa at kurset for vinteren ikke blev hindret, og at tilbygningen skulde tages i arbeide næste aar. LIEBIG fik derved straks et privatlaboratorium med tilstødende veieværelse, begge med trægulv og ovne. Han lod sig nøie dermed og vendte tilbage. Hans fordringer var ikke store, og man kan se af et af hans breve til WÖHLER, hvor glad han var over de to smaa værelser, han havde faaet for sig selv.

Projektet til den nye tilbygning var imidlertid blevet omarbejdet, og den blev først færdig høsten 1835. Samme aar fik han endelig bevilget gage for en assistent; den assistance han hidtil havde havt, havde han selv privat betalt.

Efter udvidelsen i 1835 fik laboratoriet atter en tilbygning i 1839; dets fladeindhold var da omtrent 500 m².

Det nye auditorium havde 60 siddepladse, men der var ikke sjelden dobbelt saamange tilhørere. De stuede sig sammen saagodt det lod sig gjøre, endel sad paa krakker eller tomkasser helt ind til forelæsningsbordet, hvis kant var besat med deres blækhuser. Om sommeren var der i det overfyldte rum en uudholdelig temperatur, saa det ofte hændte, at de som sad paa de bagerste bænke, lurede sig ud af de aabne vinduer til en likeved liggende ølkneipe, som stod sig godt paa at være annex til auditoriet.

Ellers var der to arbeidssale, en stor og lys for de viderekomne og en mindre for begyndere — ialt 22 pladse. Det oprindelige lokale blev benyttet til elementaranalyse, destillation eller indkogning af større mængder materiale. Ophedningen foregik altid med kul, og kulstøv og aske fløi omkring og satte sig fast overalt, ikke mindst i haaret, hvor det generede meget. Praktikanterne gik derfor med en eller anden hovedbedækning, gamle hatter eller selvvlavede luer af papir. Aftræk var der fremdeles ikke; kom der formeget damp af noget, som gik istykker under ophedningen, maatte man flygte ud. Allerede efter 3—4 aars forløb blev begge arbeidssalene optaget af de viderekomne, medens begynderne anbragtes i et lokale med 15 pladser i en nærliggende gade. Denne filial blev overtaget af LIEBIGS mangeaarige privatassistent, H. WILL (1812—90), som ved denne tid var bleven extraordinær professor.

LIEBIG selv tog sig af de viderekomne, som indfandt sig allestedsfra i saa stor mængde, at han oftere følte sig i forlegenhed for at finde opgaver

og arbeide for dem, og af og til — saa skrev han til WÖHLER — ønskede hele laboratoriet længst muligt borte. — Egentlig undervisning gav han ikke; han fik hver morgen besked om, hvad vedkommende havde gjort og mente derom. Professoren diskuterede sagen med ham, var enig eller gjorde indvendinger; enhver blev da nødt til at gaa sin egen vei, og den ene lærte af de andre, idet enhver fulgte med i alle de forefaldende arbeider. Arbeidstiden var fra tidligt om morgenen til sent paa aftenen — der var ingen fornøielser eller adspredelser, som kunde distrahere, og alle var meget flittige. — Laboratoriet i Giessen blev nu et mønster, og andre universiteter søgte at komme efter, men det gik ikke saa hurtigt, og ved midten af aarhundredet var der ikke mere end tre andre tyske universiteter, som havde faaet nye laboratorier; det var WÖHLERS i Göttingen, BUNSSENS i Marburg og ERDMANNNS i Leipzig.

Ligesom det nu havde lysnet for laboratoriet, saa var det ogsaa begyndt at lysne for LIEBIG personligt; han fik sit første gagetillæg i 1834, og nu fulgte — uden at han havde andraget derom — det ene tillæg efter det andet, saa han ved laboratoriets sidste udvidelse 1839 havde det firedobbelte af den oprindelige gage. Samtidig fik han laboratoriets annuum betydeligt forhøiet. Kantslerens skrivelse herom gav udtryk for hans glæde over, at LIEBIG nu havde faaet sine ønsker opfyldt, og for hans haab om, at universitetet nu maatte faa beholde ham.

Før vi gaar over til LIEBIGS videre experimentale arbeider, maa vi endnu i korthed nævne nogen literære arbeider, som han begyndte med først i 30-aarene. For en del synes disse at være fremkaldt af ønsket om at skaffe sig nogen lettelse i økonomisk henseende.

I 1833 afsluttede han med sin forlægger kontrakt om udgivelsen af *Handwörterbuch der Chemie von LIEBIG, POGGENDORFF und WÖHLER*, til hvilket værk han selv leverede mange artikler. Det første dobbeltheft udkom 1836, første bind var ikke afsluttet før 1842, og hele værket først 1864; udgivelsen stod altsaa paa i 28 aar. — LIEBIGS ven P. L. GEIGER (1785—1836), apotheker og senere professor i Heidelberg, havde udgivet en i sin tid meget anset *Handbuch der Pharmacie*, af hvilken 5te oplag var under udgivelse ved hans død, og LIEBIG overtog da dette arbeide. Kemien havde imidlertid gjort saa betydelige fremskridt, at han maatte omarbeide en stor del af det afsnit, som omhandlede den, og for den organiske kemis vedkommende endog skrive en helt ny bog. I denne *Handbuch der organischen Chemie* blev nu for første gang en mængde nyt stof behandlet i videnskabelig sammenhæng, og bogen blev saaledes en overmaade nyttig ledetraad, som meget snart blev oversat baade til fransk og engelsk. Den

udkom først 1843. — Det havde paa grund af hans saa stærkt optagne tid gaaet altfor langsomt med begge disse publikationer, og de hvilede ofte tungt paa ham; han skrev engang til WÖHLER, at han aldrig mere vilde befatte sig med at skrive bøger — men han gjorde det alligevel, heldigvis, som vi senere skal høre.

Det literære foretagende, som mest interesserede ham, var imidlertid hans redaktionsvirksomhed. I 1831 indtraadte han i redaktionen af GEIGERS siden 1823 udgivne *Magazin für die Pharmacie und die dahin einschlagenden Wissenschaften*, og titelen blev da suppleret med »in Verbindung mit einer Experimentalkritik«. Meningen dermed var, at de forsøg, som meddeltes, skulde prøves. Saadant kræver selvfølgelig meget arbejde, men LIEBIG gennemførte det i stor utstrækning, og hans kritiker gav mange værdifulde og gode vink. Dette var den beskedne begyndelse til de bekendte saa høit anseede JUSTUS LIEBIGS *Annalen der Chemie*, hvor man i de ældre aargange som efterskrift til afhandlingerne ofte finder noter med signaturen J. L.; de er af og til meget drøie. Saaledes havde en forøvrigt ukjendt forfatter indsendt en afhandling om fremstilling af helvedesten efter en forskrift af DUMENIL (apotheker i Hannover), som fældte sølvet med natriumacetat og opløste bundfaldet i salpetersyre. Men, skriver forfatteren, hvor blev jeg ikke forbauset, forundret og ærgerlig, da sølvsaltet ikke selv ved stærk og langvarig ophedning vilde opløse sig i salpetersyre af sp. v. 1.27. Den uheldige doctor faar følgende besked: Hovedbestanddelen af Deres afhandling pleier at være vand, som er forvandlet til sværte og papir. Hvorfor har De denne gang sparet paa vandet? Havde De sat noget vand til, saa var DUMENIL vedblevet at være en troværdig mand. Men med det vand, De har sparet, har De vasket ham æren af livet. Ved De da virkelig ikke, at sølv ikke opløser sig i saa stærk salpetersyre? De burde have fortyndet den lidt. — Eller, BUCHNER havde i sit *Repertorium für Pharmacie* givet et uddrag af BERZELIUS' afhandling om vinsyrens og druesyrens isomeri, og som yderligere exemplar paa isomeri bl. a. nævnt vanddamp og knaldgas samt ammoniak og en blanding af kvælstofgas med sit tredobbelte volum vandstof. Han fik naturligvis sit pas ordentligt paaskrevet.

Naar selv en saa anset og fortjent mand som J. A. BUCHNER (1783—1852), professor ved universitetet i München, kunde sætte sig til at skrive sligt, saa kan man godt forstaa, at kritik var bleven en nødvendighed for den kemiske literatur i Tyskland. LIEBIG brugte skarp lud, men den virkede rensende. Herom har han siden sagt: Man spør mig om, hvad den slags drøie og hensynsløse kritik skal tjene til i journalerne? Kunde ikke enhver haandbog være dommer for den slags arbeider? Nei, den kemiske

literatur er ikke i haandbøgerne, hvor forfatterne dommer uden appel, men den hører hjemme i journalerne, hvor man kan forsvare og retfærdiggjøre sig, og som bringer os det fælles maal nærmere, naar de stridende anskuelser faar mødes der. Man maa være blind, naar man ikke ser kritikens nytte. Den tyske literatur i kemien, dette længe i smuds og vanrøgt forkrøblede barn, har i løbet af nogle aar ved ren og sund næring vokset sig stor. Den var før gjenstand for udlandets foragt — LIEBIG havde selv lidt derunder i de par aar, han i sin ungdom opholdt sig i Paris — men nu hører den offentlige mening i kemien ikke længere hjemme i udlandet, men i Tyskland.

LIEBIGS kritiker i 30-aarene har virket som en høist paakrævet, næsten politimæssig censur paa forfatterne. Men de har ogsaa gaaet i rette med de to største tyske landes regjeringer og foreholdt dem, i hvilken uforvarlig grad de havde negligeret kemien.

I 1838 skrev han en opsats om kemiens tilstand i Østerrige og paaviste, hvorledes dette lands rige naturlige hjælpemidler henlaa ubenyttede, fordi man manglede de fornødne kundskaber. De østerrigske fabrikker med sine ufuldkomne metoder var kun istand til at bestaa, fordi de var beskyttede ved høie toldsatser. Den eneste industri, som trives i landet, var jern- og staalverkerne; men de drives af mænd, som har havt dygtige lærere ved bergakademiet i Graz. For kemiens vedkommende derimod har regjeringen ikke indsat brugbare lærere; ikke engang ved universitetet i Wien findes der nogen saadan. — Den østerrigske regjering indsaa, at LIEBIG havde ret, og tilbød ham paa gunstigste betingelser en lærestol i Wien, og da han ikke tog imod kaldelsen, sendte den flere gange endel unge mænd til Giessen for at oplæres.

I en anden opsats, om kemiens tilstand i Preussen (1840), lægges skylden paa naturfilosofien, »denne pestilents og sorte død«, som hærjede i aarhundredets første fjerdedel og ødelagde al virkelig naturforskning. Den preussiske regjering, hvis mænd stammer fra denne tid, mangler enhver forstaaelse af naturvidenskabernes betydning for samfundet, og den forholder landets ungdom et af de allerbedste midler til frugtbringende uddannelse. Al den intelligente ungdom gaar til stats tjenesten, der bliver en forsørgelsesanstalt for folk, som, om man i tide havde lært dem noget andet, vilde kunne blive nyttige og velstaaende medborgere. Man advarer vistnok ungdommen mod i altfor stor udstrækning at gaa til det juridiske studium, men man aabner ikke nye veie, som kunde give dens kraft en hensigtsmæssigere retning. Der vilde ikke behøves mere end nogle faa tusen thaler om aaret for at kunne skaffe en hel del unge mænd leilighed til at studere kemi og naturvidenskab; men selv en saadan mindre ud-

gift er altfor stor efter de begreber, i hvilke styrelsen er opvokset. Derfor er man ikke istand til at uddanne en kemiker eller en fysiolog ved noget af landets seks universiteter, som alle ganske mangler laboratorier. — I Berlin tog man kritiken paa en ganske anden maade end i Wien; man blev fornærmet, og i flere aar fik LIEBIGS elever ikke stillinger ved de preussiske universiteter; der gik endnu mere end tyve aar hen, før disse havde faaet sine laboratorier.

LIEBIG redigerede annalerne saa længe han levede; i 1832 indtraadte WÖHLER i redaktionen, og denne var ligeledes med helt til sin død. I slutningen af 30-aarene deltog en kortere tid i redaktionen FR. MOHR (1806—79), apotheker i Koblenz og senere professor i Bonn. LIEBIG havde i denne tid villet forsøge at omdanne sine annaler til et internationalt tidsskrift, og i 1837 blev redaktionen tiltraadt af to fremragende udlændinger, GRAHAM og DUMAS; men de gik ud igjen allerede 1842. Senere har til forskellige tider andre deltaget i redaktionen. Av særlig betydning var WÖHLERS deltagelse; hans mere stilfærdige natur lagde ved mange leiligheder — man ser det af hans breve — en gavnlig dæmper paa LIEBIG, som var opbrusende og polemisk anlagt.

Vi vil her gjenoptage beretningen om LIEBIGS experimentalundersøgelser, som blev afbrudt ved aaret 1832. Samme aar i mai havde WÖHLER foreslaaet ham, at de i fællesskab skulde foretage en undersøgelse af bittermandelolien. LIEBIG havde netop tænkt paa det samme¹, og han havde allerede bestilt olien. Han kunde imidlertid ikke faa den i Tyskland, men maatte lade den komme fra Paris. Ud paa sommeren begyndte de paa arbeidet, hver for sig. Saa døde WÖHLERS unge hustru, og LIEBIG fik ham nu ned til sig i Giessen, hvor han trøstede enkemanden saa godt, at de i løbet af juli og august, i en 4—5 ugers tid, fik færdigt det arbejde, som satte frugt i den berømte afhandling om benzoesyrens radikal.

Her maa vi erindre, at udtrykket radikal efter LAVOISIER og endnu fremdeles paa denne tid betegnede det stof, som i en syre er bundet til surstof: Saaledes radikalet for svovlsyre, SO_3 . BERZELIUS betragtede radikalerne som uforanderlige atomgrupper, der ikke kunde indeholde surstof, klor eller andre elektronegative elementer.

Naar man i den organiske kemis mørke omraade, saaledes begyndte de to venners afhandling, støder paa et lyst punkt, der ser ud som en

¹ Stadant sammentræf af ideer havde hændt de to gode venner før. LIEBIG skrev herom: Det ser ud til, at vore hoveder maa være organiserede paa samme vis. Naar Du nyser i Kassel, siger jeg ganske vist prosit i Giessen, og tænder Du dig en pipe der, saa røger jeg her; nu tror jeg paa det utroligste.

indgang til den rigtige vei, har man altid grund til at være tilfreds, selv om man er sig bevidst, at området er udtømmelig stort. — Resultatet var, at bittermandelolie og benzoesyre tilligemed en del nyfremstillede, hidtil ukjendte derivater grupperer sig om en eneste forbindelse, som uforandret bevarer sin natur og sammensætning, naar den forener sig med andre stoffer. Paa grund af denne bestandighed antog de den ovennævnte forbindelse som et »sammensat grundstof«, radikalet *benzoyl*, $C_{14}H_{10}O_2$ (med vore atomvægter C_7H_5O):

Bittermandelolie $C_7H_5O \cdot H$.

Benzoesyre $C_7H_5O \cdot OH$.

Benzoylchlorid $C_7H_5O \cdot Cl$.

Benzamid $C_7H_5O \cdot NH_2$ o. s. v.

Da BERZELIUS fik meddelelse herom, sendte han straks et brev, som blev indtaget i annalerne umiddelbart efter afhandlingen; det er dateret 2den september. Resultaterne fandt han var de vigtigste, som man hidtil havde opnaaet i den vegetabiliske kemi, og efter de fremlagte kjendsgjeringer kunde han ikke længere holde paa den mening, han før havde havt, at radikalerne ikke kunde indeholde surstof.

Han forsøgte endnu i samme brev at anvende de vigtige resultater paa en anden gruppe af organiske forbindelser, alkohol og æther samt deres derivater, og henviste til DUMAS og BOULLAYS arbeide (1828) om de sammensatte æthere og deres fuldstændige analogi med saltene. Som alle disse forbindelsers fælles radikal havde de antaget den oliedannende gas, og de mente, at denne i de sammensatte æthere spillede rolle som et stærkt alkali, nærmest som ammoniak. BERZELIUS havde vistnok fire aar iforveien stillet sig ret kjøligt til dette arbeide, men nu gik han tilbage til det, og gav radikalet navnet *ætherin* $C_4H_8 = \text{Æ}$ (med vore formler C_2H_4):

$C_2H_4 + H_2O$, alkohol.

$2 C_2H_4 + H_2O$, æther.

$C_2H_4 + HCl$, saltæther (æthylchlorid).

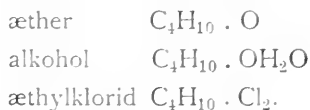
Den ellers saa konservative BERZELIUS, som nødigt pleiede at antage noget nyt uden efter indgaaende prøvelse, havde nu øieblikkelig — som man ser af tidsangivelsen ovenfor — og ubetinget sluttet sig til den nye lære om benzoyl, og erklærede sig enig i, at dette radikal maatte indeholde surstof.

Men det som kommer saa braat, gaar gjerne hurtigt bort. — Han havde jo i sin begeistring for benzoyl ligefrem overseet og glemt sit kjæreste barn, den elektrokemiske dualisme, og det varede ikke længe, før barnet begyndte at skride. Og nu kom han at tænke paa, at teorien for-

langte at ethvert sammensat stof skulde have to bestanddele, en positiv og en negativ, og da maatte benzoyl, uagtet dets med syreradikalernes analoge egenskaber, være et oxyd $C_{11}H_{10} + O_2$ ($C_7H_5 + O$).

Nu betragtede han ogsaa baade alkohol og æther som oxyder, men af to forskellige radikaler, alkohol som $C_2H_6 + O$ og æther som $C_4H_{10} + O$. Æther svarede til de anorganiske oxyder, og de sammensatte æthere svarede til disses salte. BERZELIUS valgte radikalerne af de organiske stoffer, saaledes at han kunde betragte dem dualistisk, i lighed med de anorganiske, men LIEBIG saa i radikalerne kun et udtryk for sammenhængen mellem de forskellige stoffer, som kunde udledes fra samme radikal. Radikalerne blev saaledes for ham grundlaget for en systematisk behandling af den organiske kemi.

LIEBIG tog nu (1834) op spørgsmaalet om alkohols og æthers konstitution. Han vilde ikke gaa med paa DUMAS og BOULLAYS opfatning af æther som et hydrat af ætherin; den maatte være et oxyd, og forsaavidt sluttede han sig til BERZELIUS. Men han kunde ikke være enig med ham i at antage to forskellige radikaler for æther og alkohol, som aabenbart hørte sammen ligesom kaliumoxyd og kalihydrat. Det for begge fælles radikal kaldte han *æthyl*, C_4H_{10} (nu C_2H_5), og opstillede:



Han undgik saaledes den feil, BERZELIUS havde begaaet ved at antage forskellige radikaler for alkohol og æther; men dette opnaaede han, som man ser, kun ved at give alkohol og æthylklorid dobbelt saa stor molekylvægt, som de skulde have. Han var vistnok selv opmærksom derpaa, men han fandt ikke, at alkoholens lavere dampthæthed talte imod at give den samme radikal som æther. De allerfleste af tidens kemikere var heller ikke endnu blevne sig bevidst den virkelige betydning af AVOGADROS lov.

Om der end saaledes var nogen forskjel mellem BERZELIUS' og LIEBIGS opfatning af denne gruppe organiske forbindelser, saa var de imidlertid begge enige i, at den viste megen lighed med de anorganiske forbindelser — æthyl spillede samme rolle som kalium eller ammonium.

I en afhandling om alkoholens oxydationsprodukter gav LIEBIG (1835) yderligere bidrag til denne del af den organiske kemi, navnlig derved at han opdagede aldehyd og faststillede sammensætningen af dette stof, som DÖBEREINER allerede tidligere havde haft under hænderne (surstofæther). Her bør ogsaa nævnes, at han paa grund af aldehydets lave kogepunkt

konstruerede det kjøleapparat, som man fremdeles pleier at benævne efter ham, om man end senere har fundet, at lignende har været anvendte før.

Da LIEBIG og WÖHLER offentliggjorde afhandlingen om benzoesyrens radikal, vidste de ikke, om bittermandelolien, som havde været deres udgangspunkt, indeholdes færdigdannet i mandlerne, eller om den først dannes under fremstillingsprocessen, og de havde heller ikke den gang beskæftiget sig med dette spørgsmål. Det var imidlertid stadig i deres tanker. I 1836 fandt WÖHLER, at olien var et produkt af det i mandlerne indeholdte amygdalin, som for ikke lang tid siden var bleven fremstillet af ROBIQUET og BOUTRON-CHARLARD. Han skrev saa til LIEBIG, at han i lang tid havde gaaet omkring dette spørgsmål som en æggesyg høne, men nu havde han netop lagt ægget, og saa vilde han kagle. Han bad vennen blive med i arbeidet, og de paaviste (1837), at amygdalinet ved emulsin spaltes til bittermandelolie, blaasyre og sukker; emulsinets virkning sammenlignede de med virkningen af gjær paa sukker, som BERZELIUS kort tid forud havde tilskrevet en eiendommelig kraft, den katalytiske kraft.

De to venners næste fællesarbeide var den store afhandling om urinsyrens natur (1838). Efter det kjendskab, de havde til denne substans, som de begge alt tidligere havde beskæftiget sig noget med, maatte de antage, at urinsyren er en forbindelse af urinstof med forskellige andre stoffer, og deres undersøgelser gik derfor ud paa ved oxyderende spaltning at frigjøre de sidstnævnte. Det lykkedes dem paa denne vei at fremstille en stor mængde nye forbindelser, som alle blev analyserede. Enhver kemiker kjender saavel parabansyren som de øvrige ureider, som ved denne leilighed blev opdagede, og som længe gav kemikerne stof til arbeide. Vi vil derfor ikke gaa nærmere ind paa dette, men alene tilføie, at undersøgelsen ogsaa var af betydning for det kemiske arbeides teknik. Det var her, man første gang — efter hvad A. W. HOFMANN har oplyst — anvendte den nu aldeles uundværlige arbejdsmethode, ophedning i tilsmeltede rør. — Ved kvælstofbestemmelsen i murexid, hvor dannelse af kvælstofoxyd ikke stod til at undgaa, blev der anbragt et lag af metallisk kobber forrest i forbrændingsrøret, en fremgangsmaade, som blev dem foreslaet af den for sine thermokemiske arbeider siden saa berømte HESS i St. Petersburg.

Denne beretning om de experimentale arbeider i 30-aarene er ikke helt fuldstændig, men vi har kun villet medtage det vigtigste. Det bør dog tilføies, at LIEBIG i disse aar havde forskellige sammenstod, ikke mindst med DUMAS; han paaviste unoigtighederne og manglerne ved dennes bearbejdelse af de opdagede stoffer, og han syntes idetheletaget, at den gode kemis tid i Frankrige var ophørt, og at de franske kemikere

var blevne altfor tilboielige til opskruet svulst og bombast, i modsætning til *BERTHOLLETS*, *CHEVREULS* og *GAY-LUSSACS* tid. Men det har nu ikke nogen interesse at dvæle ved disse gamle, forlængst glemte stridigheder.

LIEBIG havde nu vundet stor anseelse saavel indenlands som i udlandet. Fra England, som var stærkest repræsenteret blandt hans udenlandske elever, fik han 1837 indbydelse til at deltage i *British Associations* møde i Liverpool, og han fulgte gjerne indbydelsen. Han blev modtaget paa allerbedste maade. Man førte ham bl. a. om til de forskjellige kemiske fabriker, hvor han blev imponeret af de store anlæg og deres betydelige produktion, men dog maatte finde, at der manglede meget i de kemiske kundskaber, som var nødvendige for at drive dem. Som et i saa henseende betegnende træk nævner han, at han ved et besøg i en blodludsaltsfabrik i Glasgow blev opmærksom paa en forfærdelig larm i smelterummet, hvor blandingen ophededes i svære jernkar. Det blev da forklaret ham, at smeltekarrene maatte »skrige«, for ellers fik man intet blodludsalt. Larmen kom fra røreapparaterne, der arbeidede under et stærkt tryk, som rev jernpartikler løs fra bunden av karrene. Fabrikherren, som førte ham omkring, fik da det raad at bringe noget gammelt jern, en liden haandfuld spiger f. ex., op i smeltekarrene, det vilde da gaa hurtigere og lettere. Han gav idetheletaget mange saadanne gode vink, og fabrikanterne var meget fornøiede over at være kommen i berørelse med en saa nyttig mand; de begyndte at forstaa, at kundskaber i kemi maatte kunne blive dem til stor fordel.

Paa mødet i Liverpool holdt *LIEBIG* foredrag om urinsyren, og fremhævede betydningen af den organiske kemi. Den havde endnu neppe taget sit første skridt, men alligevel strakte den sig allerede ud over et meget stort felt, og dens betydning for livet, for medicinen og for industriens opsving var ganske øiensynlig. Han havde med bekymring seet, at den endnu ikke havde slaaet rødder i dette land, hvis gjæstfrihed altid vilde blive uforglemmelig for hans hjerte, og han opfordrede de engelske naturforskere til at tage sig af den.

Før mødet sluttede, blev der rettet en anmodning til *LIEBIG* om at give en beretning om den organiske kemis nuværende tilstand.

IV.

LIEBIG opholdt sig i England et par maaneder, og lagde hjemveien over Paris, hvor han boede hos *PELOUZE*, hvis bekjendtskab han havde gjort i 1828, og som faa aar iforveien havde opholdt sig en tid i Giessen,

hvor de i fællesskab havde udført nogle arbejder, bl. a. opdagelsen af den i vin indeholdte *önanthæther* og dens syre, *önanthsyren*.

Han traf ogsaa sammen med DUMAS, som behandlede ham med største opmærksomhed og nu opgav sin saa længe forfægtede ætherintheori for at slutte sig til LIEBIGS æthyltheori, som havde vundet almindelig anerkjendelse. Han ytrede ønske om, at de begge i forening skulde bearbejde den organiske kemi, og LIEBIG kunde ikke modstaa hans tillidvækkende og indtagende personlighed. Han var villig til at glemme det, som før havde været mellem dem, og han tillod DUMAS ganske kort efter at forelægge akademiet et program for dette deres samarbejde; det var skrevet i begges navn, men den let kjendelige noget pompøse stil efterlader ingen tvivl om, at det er flydt fra DUMAS' pen.

Efter at have pegt paa den vigtige opgave at overføre mineralkemiens love paa klassificeringen af den uhyre mangfoldighed af organiske stoffer, der kun indeholder tre eller fire elementer, erklærer de med bestemthed, at den nu er løst. For af disse tre eller fire elementer at frembringe de utallige organiske forbindelser, hvis mangfoldighed langt overtræffer hele mineralrigets, har naturen slaaet ind paa en vei, der er ligesaa enkel som uventet: den har af de nævnte faa elementer frembragt forbindelser, som selv besidder elementernes egenskaber; det er hele hemmeligheden ved den organiske kemi. — Denne del af kemien har sine egne grundstoffer, som forholder sig enten som surstof eller klor i mineralkemien eller som metallerne. Stoffer som cyan, benzoyl, æthyl og lignende er den organiske kemis virkelige elementer, men ikke de egentlige elementer, kulstof, vandstof, surstof og kvælstof, thi disse kommer først tilsyne, naar det organiske stof er fuldstændigt destrueret. Mineralkemien omfatter forbindelserne af de egentlige elementer (enkelte radikaler), den organiske kemi derimod forbindelserne af de sammensatte radikaler; det er hele forskjellen, forøvrigt følger forbindelser og omsætning de samme love.

At opdage, undersøge og karakterisere disse radikaler, siger nu DUMAS videre, har i ti aar været vort daglige arbeides maal. Det kunde vistnok af og til se ud, som om vore anskuelser ikke stemte overens, og i iveren under arbeidet kom vi i strid, hvis heftighed vi beklager. Saadant vil altid forekomme i videnskaber, som befinder sig i udviklingsstadiet; men den maade, paa hvilken vi fandt det passende at afslutte vor strid, er ny i videnskabens historie. Da vi fik leilighed til at tale venskabeligt sammen, mærkede vi, at vore principer og deres anvendelse i virkeligheden var saa lidet afvigende, at vi havde let for at kunne komme til forstaaelse. Og da besluttede vi os til med forenede kræfter at paatage os et arbejde, som vilde overstige den enkeltes kraft, nemlig de organiske forbindelsers

klassificering, undersøgelse af radikalerne og deres egenskaber, eller med ét ord de organiske stoffers videnskabelige kemi.

Dette er programmet for *radikaltheorien*, og dermed havde BERZELIUS' dualistiske system og elektrokemiske teori, som i lange tider havde hersket uindskrænket i den anorganiske kemi, ogsaa lagt den organiske kemi under sig. Da LIEBIG nogle aar efter udgav sin Handbuch der organischen Chemie, definerede han ogsaa denne del af kemien som de sammensatte radikalers kemi.

BERZELIUS var vistnok tilfreds med udsoningen mellem de to modstandere, men han spaaede, at enigheden ikke vilde vare længe, og han fik ret. Hele det saa stort anlagte smukke program frembragte kun et eneste arbeide. — LIEBIG havde i længere tid beskæftiget sig med undersøgelse af organiske syrer, og under opholdet i Paris gjort DUMAS bekjendt med sine resultater. Da denne erklærede sig enig i hans anskuelser, nedskrev LIEBIG i begges navn en kort meddelelse og forelagde den for akademiet; den indeholder et program for læren om de *flerbasiske syrer*, og den paatagelige forskjel i stilen mellem denne og den første meddelelse, som vi ovenfor har gjengivet noget af, gjør det overveiende sandsynligt, at det er LIEBIG, som er forfatteren. Dermed var imidlertid forstaaelsen til ende. DUMAS optraadte kort efter paa en saadan maade, at LIEBIG for at værgе sin prioritet, fandt sig nødsaget til at sende akademiet en skrivelse til nærmere oplysning. Dette fremkaldte et brud, og de to store kemikere gik herefter hver sine veie.

LIEBIG offentliggjorde aaret efter (1838) sin afhandling om de organiske syrsers konstitution, idet han oplyste, at DUMAS og han nu var blevne enige om at arbeide hver for sig.

Her maa vi gjenkalde i erindringen, at man siden LAVOISIERS tid antog, at det var surstoffet, som var det nødvendige og karakteristiske element, i syrerne, og disse (de s. k. vandfri syrer) var oxyder af ikke-metaller, som forbandt sig med metaloxyderne til salte. Men efterat man havde lært at kjende syrer, der ligesom saltsyren ikke indeholder surstof, udtalte DAVY allerede 1815, at det er vandstoffet, som er den væsentlige bestanddel af alle syrer, og at saltene fremkommer, naar det erstattes af metaller. BERZELIUS var vistnok opmærksom paa, at der var meget, som talte for denne nye anskuelse, der samlede alle syrerne under et fælles synspunkt, men han vilde ikke tage skridtet fuldt ud, og indskrænkede sig til at inddele syrerne i surstofsyrer og vandstofsyrer. Saltene inddelte han (1825) i surstofsalte (amfidsale) og haloidsalte, de første bestaaende af (vandfri) syre og metaloxyd, de sidstnævnte derimod af et

halogen og et metal. Og BERZELIUS' autoritet var saa stor, at kemikerne i mange aar holdt sig til dette.

Med hensyn til syrernes mætningskapacitet antog man i almindelighed med BERZELIUS, at et atom syre forbandt sig med et atom base, hvorved er at bemærke, at udtrykket atom her og i det nærmest følgende svarer til, hvad vi nu kalder molekyl.

Imidlertid fandt (1834) englænderen GRAHAM (1805—1869), at fosforsyren danner salte, som paa et atom syre indeholder et, to eller tre atomer base, og denne syre var derved kommet i en særstilling blandt de øvrige syrer man kjendte paa den tid.

Det var paa dette av GRAHAM givne grundlag, at LIEBIG nu byggede videre, idet han analyserede og noiere undersøgte henimod en halv snes forskellige organiske syrer og deres salte. Analysen af saltene tjente til at bestemme syrernes atomvægter, og hertil brugte han fortrinsvis sølv-saltene, idet sølvoxydet er den lettest reducerbare base og sølvsaltenes analyse er baade let og paalidelig. Ved undersøgelsen af cyanursyren viste det sig, at medens dens for kjendte alkalisalte indeholdt et eller to atomer base, saa indeholdt dens ny fremstillede sølvsalt tre atomer, ligesom fosforsyren. Ogsaa citronsyre og mekonsyre gav salte med indtil 3 atomer baser, medens æblesyren og vinsyren høist optog to. Den første del af afhandlingen, i hvilken alle disse undersøgelser er optagne, har som overskrift *Thatsächliches*; de to følgende afsnit er overskrevne *Theorie* og *Hypothese*.

Forsøgene viser, siger LIEBIG, at vore sædvanlige forestillinger om syrernes konstitution maa forandres; den tilvante betragtning, at den mængde syre, som forbinder sig med et atom base, er syrens atomvægt, har vist sig afgjort uholdbar for de undersøgte ni organiske syrer, ligesom den ogsaa er det for fosforsyrens vedkommende.

Ved siden af den nu herskende anskuelse om saltenes konstitution, fortsætter han, har man den af DAVY fremsatte. Han havde alt for flere aar siden — han vovede næsten ikke at tilstaa det — bestræbt sig for at finde bevis for den sidstnævnte anskuelse, som forekom ham at have særlig betydning derved, at den bringer forbindelserne i et harmonisk forhold ved nedbrydningen af den skranke, som har været reist mellem surstofsaltene og haloidsaltene. — Efter de herskende ansuelser er svovlsyrehydrat en forbindelse af svovlsyre (SO_3) med vand, hvilket sidste kan erstattes af en ækvivalent mængde metaloxyd; kaliumsulfat er saaledes $\text{SO}_3 + \text{KO}$. Efter DAVY er svovlsyren en vandstofsyre, hvis radikal indeholder svovl og surstof, og kaliumsulfat er da $\text{SO}_4 + \text{K}$. Den sidstnævnte formel, siger nu LIEBIG videre, ser ved første øiekast noget unaturlig ud;

kaliummetallet har saa stor affinitet til surstof, at man ikke vil overvinde sig til at tænke, at det som frit metal er tilstede i sulfatet. Men dette ligger bare i vanens magt, som ubevidst forleder os til at overføre et legemes egenskaber paa de forbindelser, det har indgaaet.

Saafermt man kunde føre bevis for, at svovlsyre og kali virkelig som saadanne er forhaanden i sulfatet, saa vilde det naturligvis være et ganske ørkesløst arbeide at opstille en anden formel. Men vi kjender aldeles ikke den tilstand, i hvilken elementerne af to sammensatte stoffer befinder sig, naar de indgaar forbindelser; vi ved ikke, hvorledes de er ordnede i forhold til hinanden. Den stilling, i hvilken de nu herskende anskuelser tænker sig dem ordnede, er intet andet end en overenskomst, som er bleven til en vane. — Der er en fuldstændig analogi mellem saltannelsen ved begge slags syrer, baade surstofsyrernes og vandstofsyrernes. Naar kalk forbinder sig med svovlsyre eller med saltsyre, saa er følgen absolut den samme; i begge tilfælde dannes der et kalksalt, og i begge bliver den samme mængde vand fri. Men uagtet denne overensstemmelse pleier man at antage, at vandet i det ene tilfælde udtræder, men først dannes i det andet — og det bare fordi vi er vant til at høre, at der skal være forskjel; denne mærker vi imidlertid ikke selv, idet de to slags salte i enhver henseende har samme egenskaber.

LIEBIG udtalte nu ligefrem, at alle syrer er vandstofforbindelser, i hvilket vandstoffet lader sig erstatte af metal, og at saltenes konstitution er analog med syrernes. Et syres mætningskapacitet afhænger af dens vandstofindhold eller af en vis del af dette, saa at syrens øvrige elementer tilsammen (syreradikalet) ikke har nogen indflydelse derpaa.

Han inddelte syrerne i enbaserne og flerbaserne. I de sidstnævntes evne til at forbinde sig med flere atomer af samme base ligger ogsaa evnen til at danne tilsvarende salte med forskjellige baser, og dette sidste betragtede han som et afgjørende kriterium.

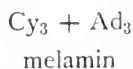
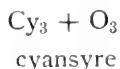
Foruden de organiske syrer vi ovenfor har omtalt, blev ogsaa sukker-syren analyseret ved samme tid (1838). Vi nævner den her af den grund, at undersøgelsen blev udført af en af vore landsmænd — vist den eneste norske blandt LIEBIGS elever i Giessen — JULIUS THAULOW (1812—1850), som aaret efter blev professor her ved universitetet. Syren og dens salte var netop undersøgte af HESS i St. Petersburg, og THAULOWs undersøgelse bekræftede dennes resultater for det sure kalisalts vedkommende, men ikke for blysaltenes. — HESS paastod saa, at THAULOW ikke havde haft rene salte under hænderne, og han insinuerede videre, at denne kun havde offentliggjort de analyser, som stemte med hans opfatning, »efter den bekjendte

grundsætning at undgaa alt, som kunde vække tvivl. LIEBIG imødegik ham straks og paaviste, at paastanden om, at saltene ikke havde været rene, alene grundede sig paa en urigtig iagttagelse af HESS. Hvad den ovenfor nævnte grundsætning angaar, maatte han beklage, at den, som det lod til, var anerkjendt i Petersburg; i Giessen har man altid fundet den absolut forkastelig. — HESS kom igjen engang til, men LIEBIG tog atter til gjennemgæng og karakteriserede HESS' forsøg som overfladiske og utilstrækkelige; de kunde passe for en begynder, som var bleven fornærmet over, at andre kunde finde noget der, hvor han havde været.

Ved denne tid (1838) havde REGNAULT (1810—1878) offentliggjort en række analyser af organiske baser, isærdeleshed naturlige alkaloider, morfin, kinin, stryknin o. l., og dette foranledigede LIEBIG til en ny undersøgelse af disse stoffer, om hvis formler der endnu var nogen usikkerhed. Han fandt det nødvendigt at faa deres atomvægter nøiere bestemt og indførte nu den methode, som siden har været saa meget benyttet, at ophede platinadobbelsaltene, der som oftest er lette at fremstille i ren tilstand. De ved denne leilighed undersøgte baser var alle saadanne som indeholder surstof.

Men LIEBIG havde ogsaa allerede noget før (1834), uden at vi endnu har fundet anledning til at nævne det, fremstillet en surstoffri base, melamin. Udgangspunktet var svovlcyanammonium, med hvis spaltningsprodukter han allerede siden 1829 havde beskæftiget sig. Det efterlader ved stærk ophedning et residuum, som han kaldte melam, og som ved alkalier spaltes til to baser, ammelin og melamin, af hvilke den sidste, som allerede nævnt, er surstoffri; den forbinder sig med syrerne ligesom ammoniak.

LIEBIG fik, da han i slutningen af 30-aarene skulde udarbejde artikelen organiske baser for sin Handwörterbuch, herigjennem anledning til at udtale sin opfatning af disse basers konstitution. De er efter ham forbindelser af det sammensatte radikal amid, $\text{Ad} = \text{N}_2\text{H}_4$ (nu NH_2), hvis vandstofforbindelse er ammoniak, ligesom blaasyren er vandstofforbindelse af radikalet cyan; det første af disse to radikaler er basedannende, medens cyan er syredannende:



Hvis vi, siger han videre, var istand til at erstatte surstoffet i æthyloxyd og methyloxyd med amid, vilde vi, uden ringeste tvivl, faa forbindelser, som vilde ligne ammoniak. Forbindelsen $\text{Ae} + \text{Ad} (- \text{C}_2\text{H}_5 \cdot \text{NH}_2)$ vilde vise basiske egenskaber.

Vi ved alle, at denne forudsigelse snart gik i opfyldelse — der gik ikke stort mere end en halv snes aar hen, før to af hans tidligere elever, A. WURTZ (1817 — 1884) og A. W. HOFMANN (1818 — 1892), fremstillede baade methyamin og æthylamin.

Under arbeidet med de flerbasiske syrer havde det været LIEBIG saart at tænke paa, at det maaske vilde føre til at forstyrre hans gode forhold til BERZELIUS. Denne havde allerede, da han blev bekendt med LIEBIGS og DUMAS' første foreløbige meddelelse, rystet paa hovedet, og i aarsberetningen for 1837 givet dem en lempelig advarsel; men da LIEBIG trods denne offentliggjorde den afhandling, hvis vigtigste punkter vi ovenfor har gengivet, blev han alvorligt fortørnet. Brevvekslingen hørte nu op en tid, men den blev gjenoptaget af BERZELIUS 1839. I et af de breve, som ved denne tid blev vekslet mellem dem, skrev LIEBIG bl. a: Jeg er bedrøvet over, at jeg er bleven Din modstander i disse videnskabelige spørgsmål. Men jeg ved, at alle store spørgsmål først bliver klarnede gennem kamp. Saa ligegyldigt det end kan være for selve videnskaben, hvem det er, som kommer sandheden nærmest, saa er det langt fra ligegyldigt for menneskene; vi ser det i politiken, og vi ser det i kemien, hvor modsatte meninger skiller menneskene. For vort vedkommende skal det ikke være saa. Jeg er Din trofaste allierede i et ikke mindre vigtigt spørgsmål, om existencen af organiske oxyder, og nu er jeg Din modstander. Hvorfor har skjæbnen ikke villet, at jeg skulde staa ved siden af Dig, kjære faderlige ven! Men jeg kan ikke andet. — Vor uenighed gjælder principer; Du vil opretholde det bestaaende, jeg vil gjøre det bestaaende fuldkomnere, uddanne det mere. De principer, Du har opstillet i den theoretiske kemi, har i mange aar været de ledende for os alle, hele lærebygningen hviler paa det grundlag, Du har lagt. Din stærke haand har tilhugget og lagt hver eneste sten, og indtil en vis høide har Dit fundament været stærkt nok, men ikke til en høide uden grænse. Eftersom bygningen vokser op i høide, maa grundlaget forstærkes; der maa sættes bærepiller og jernanker, men disse liker Du ikke, fordi de ikke tager sig ud paa *Din* bygning. Men symmetrien vil alligevel af sig selv komme frem, thi fundamentet Du lagde, er uforgængeligt.

BERZELIUS var nu kommen i den alder, hvor det stærkt konservative drag i hans natur begyndte at gjøre sig mere og mere gjældende. Han havde i sin ungdoms og manddoms kraft selv opført den solide lærebygning, hvorpaa hele kemien nu hvilede. Og han var bleven saa vant til at være den første autoritet, at han ikke var langt fra — det viser mange af hans udtalelser — at betragte dette sit værk som den engang for alle

fastslaaede videnskab, saa han ikke taalte, at der blev rørt ved det; at forgribe sig paa lærebygningen var for ham at forgribe sig paa selve videnskaben.

LIEBIG havde det paa en helt anden maade. For ham havde de theoretiske forestillinger kun en midlertidig betydning; teorierne er blot et udtryk for tidens anskuelser, men den virkelige sandhed ligger kun i kjendsgjernerne. Disse kan ikke forandres, men teorierne baade kan og bør forandres. De er — som han ved en leilighed sagde — ligesom fuglene i fældningstiden, de gamle fjær falder af dem, og nye kommer istedet.

Derfor kunde LIEBIG gaa videre frem, medens BERZELIUS maatte blive staaende.

Imidlertid stod de begge endnu sammen i radikaltheorien. Imod denne havde der oftere været gjort den indvending, at intet sammensat radikal endnu havde kunnet lade sig fremstille, og den var drevet til den yderste spids ved den bekjendte aandrighed af LAURENT, at kemien ved radikaltheorien var bleven en videnskab om de stoffer, som ikke eksisterede. LIEBIG tillagde ikke dette nogen betydning eller vægt. Har man ikke fremstillet selve radikalerne, saa er der ingen tvivl om, at man engang i tiden vil kunne gjøre det. Kalk f. ex. er for os et metaloxyd, uagtet ikke noget menneske endnu har seet metallet kalcium; da kalken imidlertid i alle dele forholder sig som de øvrige metaloxyster, er vi sikre paa, at ogsaa det metal, som udgjør dens radikal, engang vil blive fremstillet, og paa samme maade vil det gaa med radikalerne i æther og træspiritus. Det varede heller ikke længe, før et virkeligt radikal blev fremstillet; det var kakodyl, som 1840 blev opdaget og undersøgt af BUNSEN (1811—1899).

Radikaltheorien havde derved faaet en værdifuld støtte, og den stod nu paa sit høidepunkt. Men ikke desto mindre var dens tid snart ude. Nye tanker og nye retninger var begyndt at arbejde sig frem, og det varede ikke længe, før de gik af med seieren. Mærkeligt nok — saa underligt det kan gaa — gik det første stød til den nye retning ud fra ingen mindre end selve forfatteren af det storartede program for radikaltheorien, fra DUMAS.

Denne havde allerede i 1834 fundet, at klor i visse tilfælde indvirker paa organiske forbindelser saaledes, at der udtræder klorvandstof, medens en tilsvarende mængde klor træder ind og erstatter vandstoffet, og han betegnede denne kjendsgjerning som metalepsi (ombytning), uden at opstille nogen teori. Men hans elev A. LAURENT (1807—1853) gik videre og opstillede 1836 sin *substitutionsteori*, at klor kunde tage vandstoffets

plads, uden at atomernes arrangement i forbindelsen og dennes deraf følgende kemiske karakter undergik nogen forandring. I forbindelse dermed indførte han istedetfor radikalerne, som repræsenterede uforanderlige atomgrupper, de saakaldte *kjærner*, kulvandstoffer, som ved vandstofaddition eller substitution kunde gaa over til afledede kjærner, hvis kemiske karakter svarede til de oprindeliges, og som kunde danne lignende forbindelser som disse.

I 1839 opdagede DUMAS trikloredikesyren, en enbasisk syre ligesom edikesyren, og nu blev han ivrig for teorien. Han opstillede læren om *kemiske typer*, som forbliver bestaaende, selv om man istedetfor endel af deres vandstof bringer ind klor eller andre halogener. Edikesyre og trikloredikesyre, aldehyd og kloral, sumpgas og kloroform hører til samme type, ligesom kalialun, ammoniakalun, kromalun o. s. v. hører under den fælles type alun. — Og i løbet af nogle aar lærte man, væsentlig ved franske kemikers undersøgelser, at kjende en hel del andre tilfælde af substitution.

Dette var helt nyt. Det brød med den bestaaende lære om radikalerne som uforanderlige atomgrupper og dermed ogsaa med analogien mellem de anorganiske og de organiske forbindelser. De kemiske forbindelser blev nu ikke længere betragtede som nødvendigvis bestaaende af to bestanddele, men som et afsluttet hele. Den nye lære var ikke dualistisk, men *unitær*.

BERZELIUS vilde naturligvis ikke paa nogen maade gaa med paa saadanne anskuelser, og særlig fandt han substitutionsteorien stridende mod kemiens grundprinciper, fordi den ikke tog hensyn til den elektrokemiske forskjel mellem klor og vandstof. Eftersom de nye kjendsgjerninger rykkede ham ind paa livet, søgte han at bortforklare dem ved antagelse af en hel mængde aldeles hypotetiske radikaler, og betragtede substitutionsprodukterne som kloriter eller hypokloriter af disse, men han havde ingen kjendsgjerninger at sætte imod.

LIEBIG tog ikke del i denne bevægelse ved experimentale undersøgelser. Han havde allerede i flere aar været forberedt paa, at den tid vilde komme, da man i den organiske kemi maatte opgive ideen om uforanderlige radikaler — han havde allerede udtalt det i sin afhandling om aldehyd. Han stillede sig derfor forstaaelsesfuld til den nye lære og kom DUMAS til hjælp, idet han erklærede, at han ikke kunde dele BERZELIUS' anskuelser, fordi de kun beroede paa rent hypotetiske forestillinger uden nogetsomhelst bevis. Han henviste til, at MITSCHERLICH nogle aar forud havde opdaget perkloraternes og permanganaternes isomorfi; der kan neppe nævnes to andre elementer, som i kemisk henseende er saa forskellige som klor og mangan. Naar de nu alligevel forholder sig saaledes,

saa kan denne erfaring ikke diskuteres, man er nødt til at lade den gjælde for det den er — klor og mangan kan i visse tilfælde erstatte hinanden, uden at forbindelsen forandrer sin kemiske natur. Han kunde da ikke forstaa, hvorfor man skulde holde saadant umuligt for klor og vandstof. DUMAS' opfatning af disse fænomener forekom ham at give nøglen til store dele af den organiske kemi. — BERZELIUS har alt for mange aar siden, fortsætter han, gjort gjældende analogien mellem organiske og anorganiske forbindelser, han var den første, som betragtede de organiske syrer, æther o. s. v. som oxyder af sammensatte radikaler, og han gav os derigjennem en ledestjerne i en labyrinth, hvor ingen havde fundet frem. Vi kan ikke og vi maa ikke forlade denne sikre fører, saalænge han kan give opklarelse; men om end de organiske forbindelser under en vis synsvinkel ligner de anorganiske, saa afviger de dog fra dem i utallige andre retninger, de har egenskaber, som vi maa lade gjælde, om vi end ikke kan forklare dem. Til et vist punkt følger vi altsaa den anorganiske kemis principer, men udover det punkt, hvor disse forlader os og frem kalder forviklinger istedetfor at løse dem, behøver vi nye principer. Dette alene er grunden til vor meningsforskjel. — Da DUMAS kort efter i altfor hoi grad tog disse bemærkninger til indtægt for sig, reserverede LIEBIG sig. Han mente vistnok, at der i visse tilfælde kunde foregaa en substitution, uden at den kemiske karakter forandredes, men det var ikke regel, hellere undtagelser; han kunde overhovedet ikke følge DUMAS i den udstrækning, denne vilde give teorien.

Sit sidste ord om substitutionen udtalte LIEBIG i 1845, da A.W. HOFMANN paa laboratoriet i Giessen havde fremstillet substitutionsprodukter af anilin. Han fandt, at dermed var ført det definitive bevis for, at en forbindelses kemiske karakter ikke afhænger af de deri indeholdte elementer, saaledes som den elektrokemiske teori forudsætter, men at den betinges af den maade, paa hvilken disse elementer indbyrdes er ordnede. — Dette sidste ord blev afgjørende.

LAURENT havde som medarbeider CH. GERHARDT (1816—56), som i sin tid var LIEBIGS elev og ellers var stærkt paavirket af DUMAS. De to førstnævnte franske kemikere havde i 1840-aarene flere sammenstød med LIEBIG, bl. a. angaaende hans arbeider med det s. k. mellon, et produkt af det før nævnte melam, med hvilket han gjentagne gange havde beskæftiget sig; disse arbeider maa man vel sige hører til LIEBIGS svageste, og man er forlængst ophørt at tale om mellon.

LIEBIG angreb LAURENTS kjærnetheori, og han rettede sine bebreidelser saavel mod ham som i særdeleshed mod GERHARDT i unødigt stærke ud-

tryk¹. Han bebreidede dem, at de ikke tog tilbørligt hensyn til fremmede arbeider, og at de gjengav dem i lidet korrekt eller misforstaaet form. Han bebreidede dem videre, at deres iagttagelser var lidet bestemte og nøiagtige, at de ikke sjeldent lod sig nøie med blotte indtryk (lugt f. ex.) af de stoffer, de havde fremstillet. Bebreidelserne gik saaledes for en stor del ud paa det samme, som han havde beklaget sig over hos DUMAS, og som man med ét ord kan betegne som omtrentlighed. Han antog, at dette nærmest maatte tilskrives den galliske races nationalkarakter. Men denne forklaring gaar neppe helt tilbunds. DAVY, som ikke havde en draabe fransk blod i sine aarer, maatte i sin tid høre ganske lignende bebreidelser af BERZELIUS, som imidlertid forklarede hans omtrentlighed ved de store aandens ligegyldighed for detaljer. Man maa ogsaa tage i betragtning, at LIEBIG heller ikke havde mærket nogen saadan virkning af nationalkarakteren hos den ældre generation af Frankriges kemikere, som han satte saa megen pris paa; den viste sig først for ham med DUMAS. Og da turde BERZELIUS' forklaring ligge nærmere. Mænd, som ser saa langt frem som disse franske kemikere, har let for at opkonstruere vidtrækkende perspektiver og vil gjerne anbringe sine synsmaader i disses linier og passe dem ind der, og da gjælder hovedtrækkene mere end bitingene.

LAURENT og GERHARDT blev, maaske vel mest paa grund af visse personlige egenskaber, lidet paaskjønnede af samtiden, men eftertiden har forstaaet at vurdere dem, og i den organiske kemis udviklingshistorie staar de som fuldt jævnbyrdige med LIEBIG og DUMAS. Pieteten for alle disse store mænds minde tilsiger os ikke at dvæle ved de smaa personlige svagheder, som under deres sammenstød kunde komme tilsyne.

Paa LIEBIG havde stridighederne om substitutionstheorien den virkning, at han blev inderlig kjed af det hele væsen. Jeg vil ikke have mere med det at gjøre, skrev han (1840) til BERZELIUS. Er der nogen mening i, fortsætter han videre, at vi søger at frembringe substitutioner med klor, istedetfor at studere den organiske natur og lære dens metamorfose at kjende?

I de sidst citerede linier har LIEBIG udstukket den vei, han herefter vilde bringe sin forskning ind paa.

¹ LIEBIG havde, som man vil have mærket, ikke liden tilboielighed til at være drøi i sin polemik. Om dette skrev han en gang til BERZELIUS: Jeg har altid foresat mig at holde mig rolig og lidenskabsløs, men fanden maa vide, hvad han har for med min pen. — I sine senere aar har LIEBIG selv beklaget sin heftighed, men tilføier som undskyldende moment, at man har lettere for at skrive polemisk, naar man arbejder sig op til at blive sint, og saa stryger man nødigt ud, hvad man har sat sammen.

V.

Vi er nu komne til det afgjørende vendepunkt i LIEBIGS forskning, da han fra at beskæftige sig med almindelige og theoretiske kemiske spørgsmål gik over til undersøgelse af den levende natur.

Han imødekom det britiske naturforskerselskabs anmodning om at give en beretning om den organiske kemi, idet han i 1840 offentliggjorde *Die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie*. Bogen, som var tilegnet ALEXANDER v. HUMBOLDT, er paa 350 oktavsider, altsaa ganske liden. Men dens virkning har været overordentlig stor; den har ligefrem bragt revolution i menneskernes hovednæring, jordbruget. Det vil, som A. W. HOFMANN sagde ved afsløringen af LIEBIGS monument i Giessen, altid blive en hoist mærkelig episode i den menneskelige erkjendelses historie, at kemien, den yngste af videnskaberne, blev kaldet til at give den ældste af menneskernes virksomheder, jordbruget, nøglen til dets tusenaarige erfaringer, og at denne nøgle kom fra en haand, som selv aldrig havde hverken pløiet, saet eller høstet.

Første del omhandler den kemiske proces ved planternes ernæring, og begynder saaledes:

Den organiske kemis opgave er at udforske de kemiske betingelser for alle organismers liv og fulde udvikling.

Alle levende væseners bestaaen er knyttet til optagelsen af visse materier, som man kalder næringsmidler; de anvendes i organismen til dens udvikling og reproduktion.

Kjendskabet til betingelserne for deres liv og vækst omfatter derfor de stoffer, der tjener som næring, udforskning af de kilder, hvorfra denne næring kommer, og undersøgelse af de forandringer, de undergaar ved deres assimilation.

Menneskerne og dyrene har i planteorganismen de første midler til sin udvikling og bestaaen.

De første kilder til planternes ernæring kommer udelukkende fra den anorganiske natur.

Ved de to sidste linier, allerede paa bogens første side, er revolutionen erklæret; de river de gamle nedarvede forestillinger aldeles ned.

Tidligere havde man altid betragtet den i madjorden indeholdte, af formuldede planterester fremkomne brunsorte og kulstofrige humus som planternes hovednæringsmiddel; man antog, at den med vandet opsugedes af rødderne, saa at planterne ligesaa vel som dyrene ernæredes af organiske substantser. LIEBIG benægter dette paa det bestemteste, og han

har senere fortalt, hvorledes han først kom til at forstaa, at dette maatte være urigtigt. Paa en tur i Alperne havde han lagt mærke til nogle kraftige træer, som voksede paa nedramlede stykker fjeld, hvor der saagodt-som ikke fandtes noget jord. At den store mængde kulstof, som indeholdes i disse træer, skulde være kommet fra den høist ubetydelige del humus paa voksestedet, kunde der ikke være tale om.

Vi vil nu i muligste korthed gengive indholdet af bogens afsnit om kulstoffets assimilation. — Af humus har kemikerne udskilt forskellige modifikationer, og betegnet den i alkalier opløselige som humussyre. Den er saagodtsom uopløselig i vand, og kan derfor ikke som saadan opsuges af rødderne, men man har antaget, at jordens kalk og alkalier formidler dens opløselighed og dermed dens assimilation. LIEBIG paaviser nu, at planternes kulstofbehov ikke kan dækkes i denne form, og paa grundlag af forskellige kemikeres analyser opstiller han endel beregninger, af hvilke det her vil være tilstrækkeligt at nævne den første. 2500 m.² skov giver aarlig 2650 t grantræ, som i det hele indeholder 56 t kalk og alkalier. Denne mængde baser kan forbinde sig med 61 t humussyre, hvis kulstof-indhold ikke svarer til mere end 91 t lufttørt træ, medens der paa skovstykket er vokset tredive gange saa meget. — Planternes kulstof maa derfor stamme fra en anden kilde, og naar det ikke er jorden, som leverer det, saa kan det kun være atmosfæren.

Ved behandlingen af spørgsmaalet om planternes ernæring har man ikke tænkt paa, at det samtidigt omfatter dannelsen af humus¹. Alle er jo enige om, at denne er dannet af planterne, og disse maa altsaa have været tilstede først. Hvor tog nu disse sit kulstof fra, og i hvilken form er dette tilstede i atmosfæren?

Disse spørgsmaal, siges der videre, omfatter to af de mærkeligste naturfænomener, som uafbrudt er i gjensidig virksomhed og paa den beundringsværdigste maade betinger baade dyrenes og planternes liv og bestaaen i uendelige tider. Det ene af de to fænomener er luftens gennem tiderne uforandrede indhold af surstof, det andet er, at luftens kulsyre, som uafadeligt dannes ved dyrenes aandedræt og ved forbrændingsprocessen, ikke tiltager i mængde, men holder sig paa det nærmeste konstant. Der maa være en aarsag, som hindrer, at kulsyren ophobes i luften, og der maa være en aarsag til, at alt det surstof, som bruges ved aandedræt og forbrænding, bliver erstattet igjen.

Begge aarsager forener sig til én ved planternes livsproces.

¹ Her bør dog nævnes, at palæontologen A. T. BRONGNIART (1801—77) under sine studier af stenkultidens planter allerede 1828 havde gjort den samme bemærkning.

Die
organische Chemie
in
ihrer Anwendung
auf
Agricltur und Physiologie.

Von

Justus Liebig,

Dr. der Medizin und Philosophie.

Professor der Chemie an der Ludwigs-Universität zu Gießen, Ritter des Großherzoglich Hessischen Ludwigsordens und Ehrenbürger der Stadt Gießen, auswärtiges Mitglied der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Stockholm, der Royal Society zu London, Ehrenmitglied der British Association for the advancement of Science, Ehrenmitglied der Königl. Akademie zu Dublin, correspondirendes Mitglied der Königl. Akademien der Wissenschaften zu Berlin, München und St. Petersburg, des Königl. Institutes zu Amsterdam, der Königl. Societät der Wissenschaften zu Göttingen, der naturforschenden Gesellschaft zu Heidelberg &c. &c.

Braunschweig,

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn

1840.

I atmosfæren, fra hvilken altsaa planternes kulstof kommer, eksisterer dette element kun som kulsyregas. Hovedbestanddelene af planterne indeholder kulstof og vandets elementer, og alle indeholder mindre surstof end kulsyren. Planterne maa altsaa være istand til at dekomponere denne, skille kulstoffet fra surstoffet. Det sidstnævnte kommer tilbage til atmosfæren, medens kulstoffet forbinder sig med vandets elementer, og for den kulsyregas, hvis kulstof optages af planterne, faar atmosfæren en tilsvarende mængde surstof tilbage.

Dyrenes og planternes liv er paa det nøieste knyttet til hinanden; de første udaander kulsyren, og planterne indaander den. Det medium, i hvilket dette foregaar, luften, forbliver uforandret i sin sammensætning.

Nu havde det vistnok allerede i den sidste fjerdedel af det foregaaende aarhundred været bragt paa det rene, at grønne plantedele i sollyset optager kulsyregas og afgiver surstof. Og TH. DE SAUSSURE (1767—1845) havde paavist, at planterne derunder tiltager i vægt; han paaviste ogsaa, at vægtforøgelsen er større end den optagne kulstofmængde, saa at med kulstoffet ogsaa vandets elementer var assimilerede af planten. Men om man end saaledes havde erkjendt kulsyren som plantenæringsmiddel, mente man dog, at dens mængde i atmosfæren, der kun dreier sig om 0,1 pct., ikke paa langt nær kunde strække til for at dække kulstofbehovet for den hele vegetation paa jordens overflade. LIEBIG viste imidlertid ved en ligesaa enkel som uigjendrivelig beregning, at den er endogsaa mere end tilstrækkelig.

I udforskningen af livets hemmeligheder, siges der fremdeles, har fysiologerne hidtil ikke taget kemien med, og det er dog kun den, som kan vise rigtig vei. De har ikke villet tage den med, fordi den tilintetgjør de organer, den undersøger; de har da ikke forstaaet, at kemien virker som anatomens kniv, der maa ødelægge legemet for at kunne give oplysning om det. Istedetfor at bruge moderne naturvidenskab har fysiologerne grebet til naturfilosofiens hemmelighedsfulde livskraft, og hvergang de kommer ind paa den, saa svigter deres øie, forstand, dømmekraft og tænkeevne, alt lammes og alt forbliver uforklarligt. Men naar vi ved kemiens hjælp finder de former, i hvilke planterne optager næringen, og naar vi jævnfører næringens sammensætning med sammensætningen af planternes bestanddele, saa vil, uden nogen tvivl, kilden til alle dens elementer ikke undgaa os.

Om end LIEBIG saaledes bestred, at humus er det direkte kulstofgivende næringsmiddel for planterne, saa tillagde han den dog megen betydning som et for planternes udvikling gunstigt medium. Den er i luften let foranderlig, oxyderbar, og giver saaledes kulsyre, der kan opsuges med vand

og tilgodegjøres. Naar man løsner jordsmonnet ved at bearbejde det, bringer man det i berørelse med luften og hjælper paa oxydationen og kulsyredannelsen.

Selv i den paa humus rigeste jord kan planterne ikke komme til udvikling uden kvælstof. Nu er der ikke nogen grund til at antage, at luftens frie kvælstof deltager i assimilationsprocessen, men luften indeholder al den ammoniak, som udvikles ved de dyriske legemers forraadnelse, og fra luften gaar den over i regnvandet. Paa laboratoriet i Giessen var der udført en hel del forsøg, som gjorde det utvivlsomt, at regnvandet indeholder ammoniak; naar dette hidtil ikke var iagttaget, er det kun fordi at ingen har tænkt paa det før. Ligeledes er ammoniak tilstede i sneen og snevandet, og fra vandet og sneen gaar den over i jordbunden og humus. Den mængde ammoniak, som indeholdes i et vist volum luft, er vistnok forsvindende liden, men da den er summen af utallige afdøde organismers kvælstofindhold, maa den ogsaa være tilstrækkelig for utallige levende organismer.

Kulsyre, ammoniak og vand danner de elementære bestanddele i alle levende organismer. De samme tre forbindelser er produkter af den kemiske proces ved forraadnelse og formuldning. Alle de utallige, i sine egenskaber saa uendelig forskellige produkter af livskraften antager efter døden de former, af hvilke de oprindelig er fremkomne. Døden, den fuldstændige tilintetgørelse af en generation, er saaledes en kilde til liv for nye generationer.

Foruden de nu omhandlede elementer, hvorefter planterne danner sine organer, behøver de ogsaa i særlige, for hver plante eiendommelige oie-med anorganiske materier, som man gjenfinder, om end i forandret tilstand, i planternes aske. Disse planternes mineralske bestanddele, som man for ikke mange aar siden antog dannede ved en eiendommelig transmutation af de egentlige plantelementer, tillagde man i almindelighed endnu ikke nogen væsentlig betydning. Vistnok havde allerede landbrugskemikeren CARL SPRENGEL (1787—1859), i *Die Lehre vom Dünger* (1839), udtalt den mening, at mineralstofferne er ligesaa nødvendige som kulstof, vandstof, surstof og kvælstof. Det var dog først LIEBIG, som med styrke og bestemt-hed erkjendte dem for ganske uundværlige bestanddele af planternes næring.

De fleste for ikke at sige alle planter indeholder forskellige syrer, saavel anorganiske, navnlig fosforsyre, der er af betydning for frødannelse, som ogsaa organiske syrer af den mangfoldigste sammensætning, men frie

syrer forekommer kun i faa planter. De er bundne til baser, alkalier, kalk og magnesia, og det er aabenbart disse, som formidler syrernes tilstedeværelse. Naar syrerne forsvinder ved saftens modning, som hos druerne, aftager saftens indhold af kali. Der findes mindst af disse basiske bestanddele i de dele af planten, hvor assimilationen er stærkest, saaledes i stammen, men mere i de organer, som formidler assimilationen; i bladene finder man mere aske end i grenene, og i disse mere end i stammen. — I de forskellige plantefamilier finder man de forskjelligste syrer; de er karakteristiske for dem, og ingen kan tænke, at disse eiendommeligheder er tilfældets spil. De organiske syrer maa i planterne tjene til visse øiemed, en plantes bestaaen kan ikke tænkes uden dem. Under denne forudsætning er de alkaliske baser en betingelse for plantens liv, thi alle syrer forekommer i planterne i form af salte. Der gives ingen plante, som ikke ved indaskning giver en af karbonater bestaaende aske, ingen altsaa i hvilken der mangler plantesure salte. — Man finder det mærkeligt, at kornarterne ligesom husdyrene følger menneskerne, men de er ligefrem nødt dertil af samme grund som saltplanterne følger havet, hvor de kan faa salt. Ingen kornplante kan give ordentligt frø, hvoraf man kan faa mel, uden en tilstrækkelig mængde fosforsyre, ammoniak og magnesia; den kan kun komme til fuld udvikling i en jord, hvor disse tre bestanddele findes sammen, og ingen jordbund er saa rig paa dem som paa de steder, hvor mennesker og dyr bor sammen; kornarterne følger deres ekskrementer og urin, fordi de uden disse ikke vilde kunne give mel.

Det næste afsnit i bogen omhandler kulturen, selve jordbruget, og er yderligere udvidet og bearbejdet i senere udgaver. — Et rationelt jordbrug maa tage i betragtning, at de kulturplanter, som vokser paa et jordstykke, til sin næring og udvikling bruger stoffer, som kommer dels fra atmosfæren og dels fra jordbunden. Medens den førstnævnte kilde til ernæring er udtømmelig, saa indeholder jordbunden kun en begrænset mængde, og denne mindsker ved hver avling. Naar man sælger avlingen, sælger man ogsaa de af jordbundens værdifulde ernæringsstoffer, som den har optaget; jorden taber i frugtbarhed og værdi, og man kan ikke vedligeholde dens frugtbarhed uden at tilføre den nye plantenærende stoffer til erstatning for det bortsolgte. Principet for et rigtigt jordbrug maa derfor være erstatning.

Den faar man ved gjødningen. Imidlertid er den dyriske gjødning, som jordbruget selv skaffer, ikke tilstrækkelig til at vedligeholde jordens frugtbarhed, fordi den ikke indeholder alt det, som er gaaet ud med det frasolgte korn, melk eller kjød. Virkningen af den dyriske gjødning kan

opnaaes ved at bruge stoffer, som indeholder deres bestanddele. Hovedsagen er, at jorden faar erstattet alt det, som er gaaet bort med de solgte produkter; i hvilken form dette sker, ved dyrisk gjødning eller ved aske eller ben, er ligegyldigt. Der vil, siger han videre, komme en tid, da man vil gjøde jorden med stoffer, som tilvirkes i kemiske fabriker, ligesom lægerne nu bruger kemiske præparater.

Faar ikke jorden saadan fuldstændig erstatning, kommer den til at mangle betingelserne for fortsat frugtbarhed, og den bliver da brugt paa rov. LIEBIG har gjentagende, navnlig i de seneste udgaver, paavist, at det paa den tid almindelige jordbrug med staldgjødning uden indkjøb af formidler for dyrene eller gjødningsmidler for planterne, ligefrem er en rovdrift. Da de mineralske bestanddele i dyrenes for er tagne fra jorden, saa bringer dyrenes gjødning ingen nye plantenærende bestanddele med, og de bestanddele, som indeholdes i den solgte avling, kommer heller ikke tilbage til jordbruget. Erstatningen bliver saaledes ufuldstændig, og dette maa sent eller tidligt føre til, at jorden taber sin frugtbarhed og ikke længer er istand til at ernære befolkningen. Naar der indtræder et saadant misforhold mellem befolkningens behov og jordens evne til at give den næring, bliver menneskerne nødt til at søge ligevægt oprettet, f. ex. ved at flytte eller udvandre. LIEBIG ser heri en af de vigtigste aarsager til de store folkevandringer, som historien omtaler; de udgik fra lande, som ved den udpinte jords ufrugtbarhed var blevne ubeboelige, og rettedes mod frugtbare jordstrøg.

Det som holder de menneskelige samfund sammen eller driver dem fra hinanden, og som lader nationer og stater forsvinde eller blive mægtige, det er i det hele taget og har til alle tider været den jord, paa hvilken de bor.

Dette er i største korthed det væsentlige af bogens første del. Anden del omhandler de kemiske processer ved forraadning og gjæring¹. Vanskeligheden ved at forklare disse helt fra de ældste tider iagttagne processer ligger deri, at de har en ganske anden karakter end de almindelige kemiske omsætninger, idet der ikke er noget bestemt vægtsforhold mellem mængderne af dekompositionsprodukterne og det stof som bevirker dekompositionen. Medens disse mængder ellers staar i et bestemt og uforanderligt forhold, saa kan her en yderst ringe mængde af et ferment bevirke dekompositionen af overmaade store mængder andre stoffer.

De hører forsaavidt under samme kategori som de fænomener, MITSCHERLICH havde betegnet som kontaktvirkninger. BERZELIUS søgte at for-

¹ Dette afsnit er ikke medtaget i de seneste udgaver.

klare dem ved at antage dem som virkninger af en egen kraft, som han kaldte katalytisk kraft. LIEBIG mente imidlertid, at naar man saaledes henfører fænomenet til supponerede og ellers ikke kjendte aarsager, saa faar man ikke nogen virkelig forklaring, men kun noget der ser ud som en saadan.

Nogle aar før LIEBIGS bog udkom, havde man, støttet paa mikroskopiske undersøgelser, fundet, at fermenterne i alkoholgjøring og edikegjøring var levende celler, og man betragtede dekompositionerne som fysiologiske processer under organismernes livsproces. LIEBIG, som paa ingen maade vilde have noget, som stod i forbindelse med livskraften, indblandet i rent kemiske processer, optraadte mod den vitalistiske teori. Han gjorde ligefrem nar af den ved i annalerne for 1839 at indtagé en anonym opsats *Das enträthselte Geheimniss der geistigen Gährung*; den er meget morsom.

Han opstillede en mekanisk teori for gjæringen, idet han søgte aarsagen til den deri, at et stof, som befinder sig i kemisk aktion, er istand til at overføre denne paa andre stoffer, som det kommer i berørelse med. Blandt andre nævnte han som eksempel, at et brændende legeme kan antænde et andet. Ophedningen bevirker en forøget bevægelse i atomerne, og dette er den nødvendige betingelse for, at legemet kan forbinde sig med surstof. Fermentet ved alkoholgjøringen er et legeme, som befinder sig i kemisk omsætning; det bevirker dekompositionen af sukker derved, at det meddeler dette sin atomistiske bevægelse og derigjennem spalter det til alkohol og kulsyre. Denne LIEBIGS opfatning blev nu gennem et snes aar den herskende.

LIEBIGS bog, og i særdeleshed dens første del, gjorde en umaadelig opsigt, ikke alene blandt videnskabsmændene, men ogsaa i det store publikum; den udkom i mangfoldige oplag og blev oversat flere gange¹.

Meningerne var imidlertid delte. Tidens mest anseede fysiolog JOHNS MÜLLER (1801—58) skrev til forfatteren, at han først ved at læse hans bog havde faaet øinene op for, hvad fysiologien, som nu næsten bare var anatomi, vilde kunne blive ved kemiens hjælp. — BERZELIUS derimod var meget misfornøiet; i aarsberetningen sagde han, at den mening, at kulsyre, vand og ammoniak var materialerne for plantens udvikling, var ganske stridende mod landmændenes erfaringer, og til LIEBIG skrev han, at han havde bygget op af farvespillende sæbebobler, som ved nøiere prøvelse vilde briste, uden at der blev saa meget igjen som den draabe sæbevand, hvoraf de bestod. Der var ogsaa mange blandt landbrugslærerne og

¹ Her i landet blev den kjendt ved en bearbejdelse af THAULOW (*Chemiens Anvendelse i Agerdyrkningen*. 1841).

botanikerne, som havde meget at sige paa bogen, saaledes bl. a. SPRENGEL, M. J. SCHLEIDEN (1804—81) og HUGO v. MOHL (1805—72). Man fandt, at der manglede vækstforsøg, og at der i det hele taget var for mange paastande, som manglede bevis. I særdeleshed fæstede man sig derved, at LIEBIGS fremstilling af kulsyren som plantenæringsmiddel allerede ved DE SAUSSURES og andres arbejder var kjendt for¹, og det blev sagt, at det rigtige, som fandtes i bogen, ikke var nyt og det, som var nyt, ikke var rigtigt.

I FRITZ REUTERS Landmandsliv, der udkom nogle aar efter, er bogen nævnt flere gange, og man faar indtryk af, at der i landmandskredse ikke var nogen videre stemning for den; de to gamle, virkelig dygtige og erfarne landmænd, der rigtignok ikke havde nogen anelse om kemi, og som havde ladet skolelæreren læse bogen høit for sig, er enige om, at den er det rene og skjære blæseri; man vil saa gjerne se lærd ud. — Om stemningen i landmandskredse har E. v. LIPPMANN nylig meddelt et træk. LIEBIGS gamle velynder v. HUMBOLDT vilde gjerne have ham udnævnt til ridder af den preussiske orden pour le mérite, hvis kansler han var. Ordenens fredsklasse tæller kun et meget begrænset antal medlemmer, og et nyt medlem kan kun optages efter votering blandt disse. Da der nogen tid efter at bogen var udkommet, blev en plads ledig, skrev kansleren til en hel del af medlemmerne og fik bejaende svar fra saa mange, at han ansaa det tilstrækkeligt. Men saa faldt en af disse fra — det var LIEBIGS gamle lærer SCHELLING; han havde en svigersøn, som var landmand, og denne havde sagt ham, at LIEBIGS gjødninger ikke duede noget.

Med den store betydning, LIEBIG tillagde planternes mineralske bestanddele, maatte det være ham magtpaaliggende at tage kemien til hjælp for at fremstille kunstgjødning. Da ben og andre naturlige fosfater er for tungt opløselige, behandlede han dem med svovlsyre, og gav derved stodet til fabrikationen af superfosfater, som tog sin begyndelse i England 1841 og snart udviklede sig til en betydelig industri. Men han var ikke saa heldig med sine s. k. patentgjødninger. Han forsøgte i midten af 40-aarene efter askeanalyserne for hver af landbrugets kulturplanter at konstruere blandinger, som uden at indeholde noget overflødigt eller uvedkommende kunde give jorden fuld erstatning for det, som blev taget fra den, saaledes

¹ Denne kritik har LIEBIG imodegaaet i udgaven af 1842. Han havde, siger han, simpelt hen sat et lys ind i et mørkt værelse, hvor der var forskellige møbler og gjenstande, som man ikke kunde se, og som man maatte famle sig frem efter. Under denne famlen blev flere af gjenstandene fundne, men indredningens sammenhæng og harmoni havde man ikke faaet øie for. Naar nu gjenstandene var blevne synlige, saa siger man, at der ikke var foregaaet nogen forandring ved værelset, der var intet nyt, thi den ene havde under sin famlen havt den ene gjenstand i sine hænder, en anden en anden eller tredje gjenstand. Men kemien, dette erkjendelsens lys, kan ikke tages bort uden skade. Og dens oie med er da opnaaet.

gødning for hvede, græs, poteter, tobak o. s. v. I disse blandinger var kalisaltene, for at de ikke paa grund af sin lettere opløselighed skulde blive skyllede bort af regnvandet, overført til tungere opløselige former, som først efterhaanden kunde gaa over i opløst tilstand. Patentgjødnin-gerne bløv imidlertid en skuffelse; de var naturligvis ikke uvirksomme, men de virkede saa sent, at landmændene ikke vilde benytte dem.

I England, hvor LIEBIG havde overdraget fabrikationen til et firma i Liverpool, blev der i den sidste halvdel af 40-aarene anstillet omfattende forsøg med hans hvedegødning, sammenlignet med andre præparater, navnlig ammoniaksalte. Man kom til det resultat, at mineralstofferne ikke forhøiede jordens frugtbarhed, men at kvælstofnæringen gav større avlinger, og at det saaledes maatte være kvælstofmangel, som var aarsagen til jordens ufrugtbarhed. Og i det britiske agrikulturselskab blev det sagt, at LIEBIGS mineraltheori var bleven altfor hurtigt antaget, og at den nu havde faaet dødsstødet ved de omtalte forsøg. Naar man undtager indførelsen af superfosfater, havde jordbruget ikke modtaget nogen forbedring fra kemien, og det var en stor vildfarelse, naar man mente, at man skulde faa dygtige landmænd ved at lære dem denne tvivlsomme videnskab.

Imidlertid var perugvano, hovedsageligt efter LIEBIGS anbefaling, kommet til anvendelse i Europa og havde en fortræffelig virkning. Denne tilskrev man i almindelighed dens indhold af ammoniak, og der fulgte nu en tid, hvor landmændene ogsaa paa kontinentet, navnlig J. A. STÖCKHARDT i Tharand (1809—86) og E. TH. WOLFF i Hohenheim (1818—96), opgav mineraltheorien for kvælstoftheorien.

Det saa ud til, at LIEBIG skulde blive slaaet af marken, men overbevist som som han var om sine meningers rigtighed, vilde han ikke give sig. Og der gik nu en lang møisommelig aarrække hen, som vi senere skal høre, før han endelig vandt frem.

Naar man nu, som vi alle ved, i de vanskelige krigsaar, vi har gjen-nemlevet, hele verden over har lagt et meget stort arbeide ned i tilveie-bringelsen af mineralske plantenæringsstoffer, saa har derigjennem LIEBIGS ideer fra 1840-aarene faaet den mest glimrende opreisning; de staar endnu, efter menneskealderes forløb, i fuld livskraft.

VI.

LIEBIG havde efterhaanden samlet om sig en meget betydelig stab af videnskabelige medarbeidere, som væsentligt rekruteredes af hans, saavel inden- som udenlandske elever, der navnlig efter laboratoriets udvidelse strømmede til i stor mængde. Han havde i flere aar ladet foretage en

hel del analyser af planteasker, og disse gav ham grundlaget for de i bogen af 1840 udviklede banebrydende anskuelse om mineralstofferne betydning for planterne. Der var ogsaa paa hans laboratorium udført et stort antal analyser af forskellige dyriske substantier, og allerede to aar efter at agrikulturkemiens første gang var udkommet, kunde han lade den efterfølges af en ny bog, der sluttede sig til den første saaledes, at de begge udgjorde en samlet fremstilling af hele stofveksellæren. »Die Thier-Chemie oder die organische Chemie in ihrer Anwendung auf Physiologie und Pathologie« udkom 1842, og en uforandret udgave aaret efter. Bogen blev tilegnet BERZELIUS.

I fortalen udvikler han nødvendigheden af at bringe fysikens og kemiens forskningsmetoder i anvendelse paa de fysiologiske processer. Det er disse metoder, som de nævnte videnskaber skylder sine fremskridt.

Ethvert virkelig brugbart fysisk eller kemisk arbejde giver resultater, som kan udtrykkes i faa ord; men disse er uforgjængelige sandheder, og naar de engang er fundne, saa henfalder alle de moisommelige forsøg og indviklede apparater til forglemmelse. Ethvert, selv det mindste, fysiske eller kemiske arbejde, som fortjener at paaagtes, har denne karakter, og af et vist antal iagttagelser kan der drages en slutning, uanseet om den omfatter meget eller lidt. — Naar fysiologien i det sidste halve aarhundrede ikke har faaet indsamlet virkelig faststillede sandheder om de vigtigste organers funktioner, saa kan det kun ligge i dens metoder, og det ufuldkomne kjendskab til kemiens forskningsmetoder vil blive den væsentligste hindring for dens fremskridt.

Før LAVOISIERS, SCHEELES og PRIESTLEYS tid stod fysikeren ikke kemien nærmere end fysiologien nutildags. Nu er kemien saa sammensmeltet med fysikeren, at man vanskeligt kan drage en skarp grænselinie mellem dem. Men ganske samme baand knytter kemien til fysiologien, og om halvhundrede aar vil man ikke drage nogen skillelinie mellem dem.

Vore spørgsmaal og forsøg skjærer i utallige krumme linier den rette linie som fører til sandheden, og det er disse skjæringspunkter, som viser os den rigtige retning. At linierne bliver krumme, ligger i den menneskelige aands ufuldkommenhed. Enkelte iagttagelser uden sammenhæng er punkter, som er spredt over et plan, og som ikke viser nogen bestemt vei. Kemiens havde i lange tider ikke andet end den slags punkter. Man søgte vistnok at danne sig forestillinger om, hvorledes mellemrummene kunde tænkes udfyldte, men blivende opdagelser og virkelige fremskridt kom der først, da man ikke mere tog fantasien til hjælp for at sammenknytte de adskilte punkter.

Jeg har i denne bog, siger forfatteren, søgt at fremhæve fysologiens og kemiens skjæringspunkter, og at antyde de steder, hvor begge videnskaber griber ind i hinanden. Bogen indeholder endel opgaver, saaledes som vor tids kemi stiller dem, og endel slutninger, som efter kemiens regler fremgaar af erfaringerne.

Første del omhandler den kemiske proces med aandedræt og ernæring.

Saa vel i et dyrs æg som i en plantes frø ligger der en hvilende kraft, som, naar ligevægten ophæves ved forskellige ydre betingelser, ytrer sig i en række af formdannelser, som, om de end undertiden kan afgrænses af rette linier, dog er absolut forskellige fra de former, i hvilke de krystalliserede mineraler optræder. Denne kraft kaldes livskraften.

En plantes vækst betinges af en dekomposition, som foregaar i visse plantedele ved lysets og varmens indvirkning. Det er kun anorganiske materier, som undergaar denne dekomposition, og hvis man med flere udmærkede mineraloger vil regne luften med til mineralriget, kan man sige, at plantens livsvirksomhed bevirker mineralets forvandling til en levende organisme.

Plantefysiologernes iagttagelser og kemikernes undersøgelser har ført bevis for, at en plantes udvikling er afhængig af en udskillelse af surstof, som kommer fra bestanddelene af dens næringsmidler.

I ligefrem modsætning til plantelivet ytrer dyrelivet sig i en uafsluttelig optagelse af og forbindelse med luftens surstof med visse bestanddele af dyrelegemet.

Medens ikke nogen del af et organisk væsen kan tjene som næring for en plante, uden at den ved forraadnelse er overført til anorganisk stof, saa maa dyrene til næring og udvikling have høiere organiserede atomer. Dyrenes næringsmidler er under enhver omstændighed dele af organismer.

Disse næringsmidler undergaar i dyreorganismen en række forandringer, hvorved de enten tjener til at forøge deres masse (ernæring) eller til at erstatte opbrugt stof (reproduktion), eller de tjener til at frembringe kraft.

Naar man betegner optagelsen af næring som den ene betingelse for livet, saa er den anden betingelse den uafsluttelige optagelse af surstof fra luften. Enhver vital virksomhed udspringer fra vekselvirkningen mellem luftens surstof og næringsmidlernes bestanddele, og dens aarsager er, under medvirkning af livskraften, alene kemiske kræfter.

Vekselvirkningen mellem næringens bestanddele og det ved blodcirkulationen i legemet udbredte surstof er kilden til den dyriske varme.

Det er væsentligt næringens kulstof og vandstof, som gaar i forbindelse med surstoffet og tjener til at frembringe denne varme.

Hele aandedrætsprocessen viser sig med fuldkommen klarhed, naar man iagttager, hvorledes det gaar et menneske eller dyr, naar det ikke spiser. Det vedbliver fremdeles at indaande surstof og udaande kulsyre-gas og vanddamp, og vi ved utvilsomt, hvorfra disses kulstof og vandstof kommer, idet vi ser, at legemets kulstof- og vandstofindhold formindskes: Først forsvinder fedtet; det kan ikke paavises i fæces eller urin, dets kulstof og vandstof er gaaet bort gennem hud og lunger som surstofforbindelse, saa det er klart, at disse bestanddele har tjent til respirationen, vedligehold af aandedrættet.

Naar man gaar ud fra, at det dyriske legemes vækst og reproduktionen af dets organer foregaar af blodets bestanddele, saa kan egentlig kun stoffer, som kan blive til blod, betegnes som næringsmidler. Blodets hovedbestanddele indeholder kvælstof, og alle dele af dyrelegemet, som har en bestemt form, og som er bestanddele af organerne, indeholder dette element. Blodets hovedbestanddele indeholder omtrent 17 pct., og ingen del af noget organ indeholder mindre; derfor er det indlysende, at alle de næringsmidler, som skal danne blod, celler, membraner eller muskler, maa indeholde visse mængder kvælstof. De kvælstoffrie bestanddele af legemet er vand og fedt, hvortil kommer visse anorganiske substantser.

De kjødædende dyrs ernæring har den enkleste form, idet de lever af planteædernes kjød og blod, som i alle egenskaber er identisk med deres eget — i kemisk forstand kan man altsaa sige, at de til livets ophold fortærer sig selv. Mindre enkel er ernæringsprocessen hos planteæderne, hvis stofveksel gaar meget langsommere, idet plantenæringen indeholder meget mindre kvælstof. Imidlertid indeholder den dog visse bestanddele, som er rige paa kvælstof, og hvis sammensætning i det væsentlige stemmer overens med blodets. Men hovedmassen i planteædernes næring er kvælstoffrie substantser, navnlig stivelse og andre kulhydrater.

Disse substantser meddeler legemet et overskud af kulstof og vandstof, som ikke kan anvendes til dannelse af blod, idet de øvrige næringsmidler, som indeholder kvælstof, allerede har det dertil fornødne kulstof, men de tjener til at binde surstoffet og frembringe varme, og staar saaledes i respirationens tjeneste.

Den mængde kulstof, som planteæderne optager i sine kvælstofholdige næringsmidler, er overmaade liden i forhold til den mængde, de udaander i form af kulsyregas. Den daglige mængde hø og havre, som er tilstrækkelig for en hest, indeholder en vis mængde kvælstof, som man kjender efter analyserne; regner man nu dette kvælstof om til blod, saa finder

man, at dyret i de kvælstofholdige bestanddele af sit for kun har faaet omtrent $\frac{1}{5}$ af det kulstof, som det daglig bruger for at underholde aandedrættet, og man ser, at skaberen i sin visdom har tilsat de øvrige $\frac{4}{5}$ i form af kvælstoffrie bestanddele.

Medens de kjødædende rovdyr kun spiser, naar sulten driver dem, saa gaar de planteædende husdyr paa græs hele dagen lang. Deres organisme formaar at forvandle overskuddet af næring til bestanddele af legemet. Alt det blod, som dannes udover hvad der behøves som erstatning for forbrugt stof, bliver til celler og muskler; det planteædende dyr bliver kjødfuldt og fedt, medens rovdyrenes kjød er uspiseligt, seigt og senet.

De græsædende dyr, som lever i vild tilstand, optager paa grund af deres stærke bevægelse saameget surstof, at det er tilstrækkeligt til at oxydere næringens kulstof. Men mangel paa bevægelse betyder det samme som formindsket tilførsel af surstof, og naar man staldfodrer husdyrene, strækker derfor ikke det optagne surstof til for at oxydere alt det kulstof, som indeholdes i de kvælstoffrie næringsmidler; resten af kulstoffet afsætter sig i dyret i form af fedt. — Lader man et fedet dyr bevæge sig, frit eller i arbejde, saa forsvinder fedtet igjen.

Naar man betænker, at fedtdannelsen hos kjødæderne kun er meget ubetydelig, men at man kan forøge planteædernes fedtmængde ved kvælstoffrie næringsmidler, saa kan der ikke være nogen tvivl om, at disse maa staa i et bestemt forhold til fedtdannelsen.

De vigtigste kvælstoffrie næringsmidler har en saadan sammensætning, at forholdet mellem deres indhold af kulstof og vandstof paa det nærmeste er det samme som forholdet mellem disse to bestanddele hos fedtarterne; men der er den forskjel, at kulhydraterne indeholder mere surstof end fedtarterne. Ved udtræden af surstof maa derfor kulhydraterne kunne gaa over til stoffer af samme sammensætning som fedtarterne. — Det udtraadte surstof forlader legemet som kulsyregas og vand, og man ser, at der er en sammenhæng mellem fedtdannelsen og respirationen.

Efter det her udviklede kan man inddele næringsmidlerne i to grupper, kvælstofholdige og kvælstoffrie. De førstnævnte tjener til at danne blodet og organerne, og de betegnes derfor som plastiske. De sidstnævnte tjener til at underholde respirationen, og betegnes derfor som respirationsmidler. Til den første gruppe hører dyrenes kjød og blod samt planternes æggehvideoffer, til den anden henføres fedt, kulhydrater og alkoholiske drikke.

Dette er i korthed det væsentligste af indholdet i første del. Man forstaar bedst de overordentlig betydningsfulde fremskridt, som her er gjort, naar man ser hen til de i 30-aarene blandt fysiologerne raadende anskuelser.

Den anseede fysiolog FR. TIEDEMANN (1781—1861), som dog paa ingen maade var uden forstaaelse af kemiens og fysikens betydning, siger i sin *Physiologie des Menschen* (1830), at man maa vogte sig for at ville forklare livet ud fra de kemiske love. De med livet forbundne blandingsforandringer staar alle under herredomme af det organiske legemes kræfter, og livets virkninger ligger udenfor kemiens umiddelbare omraade.

Med hensyn til LIEBIGS opdagelse af kilden til den dyriske varme maa det erindres, at allerede LAVOISIER havde opfattet denne som følge af en forbrændingsproces, som han tænkte sig foregaaende i lungerne eller i blodet. Han var saaledes et godt stykke paa vei; men blandt fysiologerne havde han kun faaet liden tilslutning. De forsøgte en tid at forklare varmeudviklingen som en nervevirksomhed, eller ogsaa søgte de dens kilde i musklernes kontraktion. — En af LIEBIGS kolleger i Giessen, naturfilosofen J. B. WILBRAND, siger i sin *Allgemeine Physiologie* (1833), at det saakaldte surstof ikke er det belivende ved aandningen; det kan kun være luftens indhold af lys, som sætter aandedrættet i bevægelse. — Da BERZELIUS i 1840 udgav sin dyrekemi (9de bind af hans lærebog), erklærede han det for at være ganske ubekjendt, paa hvilken maade den varme udvikles, som holder dyrenes legemstemperatur konstant trods afkølingen. Man kan ikke, fortsætter han, tilskrive den en kulsyredannelse i lungerne, da disse ikke har høiere temperatur end legemets øvrige organer. — I 1842 betragtede G. C. REICH (1769—1848) den dyriske varme som et arvestykke, ethvert levende væsen af den moderlige organisme faar med paa veien.

Som det næste fremskridt — vi medtager kun det væsentligste — er at nævne fedtarternes dannelse af næringens kvælstoffrie bestanddele. LIEBIG havde allerede før hans dyrekemi udkom, i sine *Annalen* givet en meddelelse herom; den blev oversat i de franske *Annales de chimie et de physique*, idet DUMAS tilføiede en note. I denne bestrider han med bestemthed, at dyreorganismen kan frembringe fedt af kulhydraterne. Han paastaar, at dyrene, af hvilken art de saa er, ikke kan frembringe fedt eller noget andet næringsstof, men faar al sin næring, det være sig kulhydrater eller fedt, fra planterne. Heraf udspandt sig da en længere strid, om hvilket det vel kan være tilstrækkeligt at sige, at alle nu erkjender, at LIEBIG her havde ret.

Han havde i denne tid endnu et sammenstød med DUMAS, som i sin slutningsforelæsning ved *École de médecine* (20. aug. 1841) om dyrenes og planternes livsvirksomhed havde udtalt anskuelser, som i mange, dog ikke i alle, henseender faldt sammen med LIEBIGS. Forelæsningen blev udgivet under titelen *Essai de statique chimique des êtres organisés par*

DUMAS et BOUSSINGAULT¹. LIEBIG protesterede straks og beskyldte DUMAS for at have plagieret efter optegnelser fra tilhørere paa forelæsningerne, og beskyldningen fandt anklang blandt og blev uafsladeligt gentaget af de tyske kemikere, som ikke yndede DUMAS. Men i 1884 blev den gjendrevet af den tids mest anseede kemiker, A. W. HOFMANN, som havde været LIEBIGS elev og staaet i venskabsforhold til dem begge. Han siger i sin nekrolog over DUMAS, at LIEBIG udentvivl flere gange har meddelt sine resultater i forelæsningerne, længe før den franske bog udkom, men der foreligger ikke saameget som skygge af bevis for, at DUMAS har benyttet undersøgelser, som endnu ikke var publicerede, og at det ikke lader sig benægte, at LIEBIGS beskyldninger var overilede. HOFMANN gjør ogsaa opmærksom paa, at DUMAS i sine unge dage, da han opholdt sig i Genf, havde arbeidet meget med fysiologisk-kemiske emner. Men de tyske kemihistorikere, som efter nekrologens offentliggjørelse har fortsat med beskyldningen mod DUMAS, har ikke taget noget hensyn til dette vægtige vidnesbyrd i sagen, hverken E. v. MEYER i sin *Geschichte der Chemie* (3. Aufl. 1905) eller J. VOLHARD i sit store 2-bindsværk om LIEBIG (1909).

Dyrekemiens anden del, *Metamorphosen der Gebilde*, er ganske om arbeidet i 3die udgave (1846); den behandler væsentligst proteinstofferne, men disse vil vi først senere komme tilbage til.

Tredie del begynder med *Die Bewegungserscheinungen im Thierorganismus*; den er heller ikke gentaget i tredie udgave. LIEBIG søger her efter kilden for den til dyrenes bevægelse fornødne kraft. Udviklingen er her, maa man vel kunne sige, ikke saa klar og grei som ellers, og det ligger vel deri, at han — »unheimlich viel« som VOLHARD siger — tager livskraften med som bevægende aarsag. Men ved siden deraf er han ogsaa inde paa at opfatte kraften som et omvandlingsprodukt af dyrelegemets kemiske omsætninger; han var kommen et stykke ind paa den rigtige vei, men endnu ikke kommen til fuld klarhed.

Den siden saa berømte grundlægger af energilæren, ROBERT MAYER (1814—78) havde i 1840 været skibslæge paa en reise til Batavia og underveis sysselsat sig med betragtning af visse fænomener i tropernes natur, som havde vakt hans interesse. Da han var kommen hjem igjen, nedskrev han sine tanker og sendte sin afhandling til POGGENDORFF, men fik den ikke optaget i *Annalen der Physik*; den indeholdt saa mange nye og grundlæggende tanker, at man slet ikke forstod den. Efter at have

¹ J. B. BOUSSINGAULT (1802—86), som allerede tidligere havde været DUMAS' medarbejder, oprettede i slutningen af 30-aarene et plantefysiologisk laboratorium paa sin landeierdom i Elsass.

omarbejdet den noget sendte han saa afhandlingen til LIEBIG, og denne forstod med en gang dens store betydning og lod den straks trykke i sine *Annalen*. Derved fik LIEBIG klarhed over de spørgsmaal, han længe havde gaaet og tænkt paa.

LIEBIGS resultater er selvfølgelig gennem aarene blevne berigtede og modificerede, men de store træk i dem gjælder fremdeles i den moderne fysiologi. Og det er almindelig erkjendt, at denne videnskabs raske fremskridt og udvikling i de paafølgende aar i det væsentlige skyldes ham.

Havde BERZELIUS været misfornøiet med agrikulturkemien, saa blev han det i endnu højere grad med dyrekemien, som han, allerede før bogen udkom, kjendte noget til fra meddelelser i *Annalerne*. Hans tanker om LIEBIG i disse aar har man nylig faaet nogle oplysninger om i hans brevveksling med hollænderen MULDER, som SÖDERBAUM har udgivet 1916, bl. a. ved et brev fra mai 1842, hvor han taler om den ulyksalige fysiologi i Giessen. Jeg er virkelig bange for, siger han her, at den stakkels LIEBIG holder paa at blive sindsforvirret. Hans ræsonnerende arbejder i de sidste aar viser en usund ophidselse af hans aand, og han skriver ting, som ikke noget menneske med forstandens fulde brug vilde kunne skrive. De skal se, det vil ikke vare længe, før han bliver erklæret for aldeles gal. Jeg har skrevet til ham og raadet ham til at tage sig fri en tid, reise til bad eller komme og besøge mig for at gjenvinde sin sindslige vægt. — Aaret efter skrev han videre, at han nu, da han arbejder med aarsberetningen for 1842, har maattet læse dyrekemien, som han kun havde løbet overfladisk igennem. Du store gud, for noget vrøvl, for en uvidenhed i den anatomiske fysiologi. — I den nævnte aarsberetning takkede han LIEBIG for at have tilegnet ham sin bog, men han maatte sige, at hans anskuelser i dyrefysiologien var meget afvigende fra dennes, og han fremhævede særligt, at man i videnskaben maa gjøre forskjel imellem det paalidelige, det faktiske, og det sandsynlige, probabiliteterne. Han talte om kemikere, som uden solide anatomiske og fysiologiske kundskaber i raske træk tegnede livsprocessens kemiske fænomener; denne lette art fysiologi, som laves ved skrivebordet, er saameget farligere, som den er udført med megen aandrigthed. LIEBIG forsøgte i breve at gjøre modforestillinger, men forgjæves. Han havde gjort, siger han, alt muligt for at undgaa offentlig strid, men var nu bleven nødt til at forsyne sig. Han gjorde dette i en opsats i *Annalen* for 1844, *BERZELIUS und die Probabilitätstheorien*. Dermed var bruddet blevet definitivt, og de forsøg, som fælles venner gjorde for at forsone dem, førte ikke til noget.

Da BERZELIUS havde tilbragt sommeren 1845 i Karlsbad, skrev LIEBIG til ham, paa foranledning af H. ROSE, og bad ham om at reise hjem over Giessen; men BERZELIUS havde alt opgjort sin reiserute.

I en af de faa aarsberetninger, 'som endnu kom fra BERZELIUS' haand, havde han bl. a. indsat en note, i hvilken han besværede sig over, at LIEBIG benyttede sine elever til at korrigere ældre og erfarne kemikeres arbejder, og han advarede eleverne mod saadan misbrug. LIEBIG saa dette først i den franske oversættelse. Han lod notens franske tekst trykke med store typer under titelen »Avis adressé par M. BERZELIUS à ceux qui travaillent dans le laboratoire de Giessen«, og lod den opslaa paa laboratoriet.

VII.

Om end LIEBIG i begyndelsen af 40-aarene hovedsageligt var optaget af sine fysiologisk-kemiske arbejder, saa kunde han dog ved sin ualmindelige arbejdskraft og alsidighed samtidigt arbeide i en helt anden del af kemien. — Man var omkring 1840 i England begyndt at bruge cyankalium til galvanisk forsølvning. LIEBIG forstod straks, at den hidtil sædvanlige fremstillingsmaade af dette præparat, smeltning af blodludsalt, var lidet hensigtsmæssig, bl. a. fordi den medførte et altfor stort tab af cyan. Han smeltede derfor (1842) blodludsaltet med potaske, hvorved tabet kun blev omtrent det halve, ligesom processen blev lettere i udførelsen. Det LIEBIGSKE cyankalium indeholder som bekendt noget cyansur kali, der imidlertid ikke hindrer dets tekniske anvendelse, og det var i almindelig brug i lang tid. — Samtidigt studerede han cyankaliumet nærmere, og paa dets forskellige forhold til kobolt- og nikkelsalte grundede han en analysemetode, som vi alle kjender og har benyttet.

Vi gaar nu tilbage til den fysiologiske kemi, hvor vi var bleven staaende ved protein. — Den hollandske læge G. J. MULDER (1802—80), siden 1840 efter anbefaling af BERZELIUS og LIEBIG professor i Utrecht, havde i mange aar beskæftiget sig med en af de vanskeligste grupper i kemien, æggehvidestofferne, af hvilke han havde foretaget et betydeligt antal elementaranalyser, og for hvis forskellige led han havde opstillet formler. MULDER har fortjenesten af først at have erkjendt, at æggehvidestofferne dannes i planteorganismen, og at planternes æggehvidestoffer har lignende sammensætning og egenskaber som de dyriske. For alle disse stoffer havde han i radikaltheoriens dage som fælles radikal opstillet en svovlfri substans, som han efter forslag af BERZELIUS¹ kaldte protein.

¹ At benævnelsen protein skyldes BERZELIUS, har man faaet at vide af den ovenfor omtalte, i 1916 udgivne brevveksling.

Han har ogsaa leveret en fysiologisk kemi, som udkom i to tyske oversættelser, hvis udgivelse begyndte 1844. Aaret før havde han meddelt BERZELIUS, at han agtede at udgive en saadan, efter principer som var mindre extraordinære end LIEBIGS; men den svenske mester syntes, han burde se tiden an: Lad bare LIEBIG og DUMAS faa lov til at løbe omkap for at plukke de umodne frugter; det varer ikke længe, og om et par aar, naar frugterne er modne, saa kan De tage dem.

Da LIEBIG skrev sin dyrekemi, troede han ganske vist paa proteinet, og han havde fuld tillid til MULDER, i særdeleshed da de af hans analyser, som var blevne kontrollerede i Giessen, havde vist god overensstemmelse. Imidlertid tog han sig for i 1846 at gaa arbeiderne nærmere efter, og han begyndte med at gjentage MULDERs forsøg ved at smelte kasein med kali. Denne havde derved fremstillet to substantser, som LIEBIG imidlertid ikke kunde finde; han troede heller ikke, sagde han, at nogen anden kemiker vilde finde dem, idet de kun var blandinger, hvis egenskaber vekslede efter forsøgsbetingelserne. I løbet af denne undersøgelse opdagede han selv derimod et særdeles vel karakteriseret krystallinsk produkt; det var tyrosin. Heller ikke kunde han finde bekræftelse paa MULDERs fremstilling af et s. k. proteinbioxyd, og han mente overhovedet, at proteinet trængte til en fornyet undersøgelse. En saadan kom ogsaa kort efter, idet N. LASKOWSKI, en af de russiske elever i Giessen, viste, at man ikke kan faa frem et svovlfrit produkt, som har de for protein angivne egenskaber. — Protein som æggeghvidestoffernes fælles radikal er forlængst gaaet i forglemmelse, men navnet proteinstoffer bruges endnu.

MULDER var rasende fornærmet, han sendte LIEBIG et formeligt truselsbrev og lod det efterfølges af en brochure, som udkom 1846 i tysk oversættelse; den var paa 169 sider. Han paastod, at LIEBIGS hensigt var at forringe hans videnskabelige fortjenester og tilegne sig selv dem, saaledes som han bestandigt har pleiet paa den skamløseste maade at nedsætte enhver, som havde en anden mening end han; han havde endogsaa forgrebet sig paa den ærværdige BERZELIUS. Til denne skrev han kort efter at brochuren var udkømt, »at LIEBIG skal og maa holde op med at dræbe videnskabsmændene; jeg skal tvinge ham dertil. Han er det mest ond-sindede væsen jeg kjender«¹.

¹ Medens MULDER endnu befandt sig i god forstaaelse med LIEBIG, skrev han — det maa siges til hans ære — som det ser ud til med dennes samtykke, i julen 1844 til BERZELIUS og bad ham paa det mest indtrængende om at lade det komme til forsoning med LIEBIG. Hvis jeg havde troet, at der ikke vilde kunne rettes paa denne affære, saa vilde jeg have glemt Deres ædle karakter, og jeg vilde have glemt, at LIEBIG nok kan være opfarende, men ikke er ondssindet. Saa skrev MULDER dengang; men tonen var to aar efter bleven en helt anden. — BERZELIUS lod forovrigt henvendelsen blive ubesvaret.

I indledningen til den store afhandling, LIEBIG publicerede aaret efter, om kjødvædskernes bestanddele, gik han videre ind paa proteinet. — Naar man betragter de i dyrekemien faststillede kjendsgjæringer, ser man, hvor faa af dem det er, paa hvilke der lader sig bygge sikre slutninger. Det kommer vel deraf, at det er forholdsvis faa kemikere af fag, som har beskjæftiget sig med dem, og derfor er de undersøgelser, som BERZELIUS begyndte for 40 aar siden, og ligesaa L. GMELINS, BRACONNOTS og CHEVREULS arbejder ikke blevne ført videre i deres aand. I dyrekemien, som er et grænse-omraade, som hverken hører under kemien eller fysiologien, streifer der om, som det pleier at være tilfældet i grænsedistrikter, alskens eventyrere, og alt det vi ved herom, beror paa det, man har hørt om deres streiftog eller jagttog. — For en halv snes aar siden bragte elementaranalysen et for fysiologien vigtigt resultat, at fibrin, albumin og kasein har samme sammensætning. Og saa mente mange kemikere, at det maatte være en af kemiens hovedopgaver ved elementaranalyse at bestemme den procentiske sammensætning af dyrelegemets bestanddele, og de troede at have gjort fysiologien en tjeneste med disse tal, medens de i virkeligheden kun havde føiet en tom formel til vedkommende stoffers navne. Men elementaranalysen er kun et middel til at komme til erkjendelse, men ikke selve erkjendelsen. Den er ikke istand til at give nogen oplysning om elementaratomernes ordning og om den maade de grupperer sig paa, naar de udsættes for kemisk paavirkning. Ved meget sammensatte stoffer kan den blotte elementaranalyse ikke faststille deres sammensætning; man kan først med sikkerhed gjøre det, naar man opspalter substantsen i to eller flere dekompositionsprodukter og saa udfinder forholdet mellem disse dele og den oprindelige substant, saaledes som f. ex. tilfældet har været med salicin, hvis sammensætning, enda den ikke paa langt nær er saa kompliceret, trods alle elementaranalyser var usikker, indtil PIRIA ved sin spaltning løste vanskeligheden.

Man ser, at LIEBIG her allerede har tydeligt pegt paa den vei, paa hvilken man senere har slaaet ind.

Denne fremgangsmaade, siges der videre, at finde sammensætningen af en substant ud fra dens spaltningsprodukter, har man misforstået derhen, at man har troet at fyldestgjøre alle fordringer til en undersøgelse, naar man kunde udtrykke dekompositionen ved en ligning, uden noget hensyn til, om dens led var virkelige ting eller kun eksisterede i indbildningen. Denne fejl havde MULDER begaaet i sin fremstilling af æggeghvestoffernes spaltning. Han havde saaledes bl. a. opstillet en ligning, hvorefter 2 ækvivalenter protein henfaldt til 13 ækvivalenter af forskellige stoffer, hvor summen af elementerne nøjagtigt svarede til proteinets formel med tillæg af 9 ækvivalenter vand. Men der

var mindst 5 led, som manglede i ligningen, og efter denne skulde mængden af det dannede leucin udgjøre 30 pct., medens man i virkeligheden kun faar to.

Naar saadanne urigtige metoder og undersøgelsesmaader endnu slutter sig til urigtige theoretiske anskuelser, som forsvares med en haardnakket heftighed, der netop afgiver maal for deres svaghed, saa bliver forsøgsfeltet en tumleplads for egoistiske lidenskaber, og der kan ikke blive tale om noget fremskridt.

I selve afhandlingen om kjødvædsken, som følger umiddelbart efter, omtales først den sure reaktion, som man iagttager hos kjødet af nyligt slagtede dyr, og hvis aarsag man ikke kjendte. BERZELIUS havde ment, at den maatte skrive sig fra melkesyren, men ikke kunnet paavise den med sikkerhed, idet denne syre overhovedet endnu var lidet kjendt. LIEBIG havde kort tid iforveien ladet udføre analyser af melkesyren og dens salte, og han fandt, at den i kjødvædsken indeholdte syre stemmede med disse analyser, med undtagelse af kalk- og zinksaltene, som viste et fra den almindelige melkesyre forskjelligt indhold af krystalvand; han antog, at denne forskjel maatte tilskrives de noget forskellige omstændigheder, under hvilke saltene havde udkrystalliseret. Han lod derfor analysen gjentage; men det viste sig, at der er en konstant forskjel mellem de nævnte salte hos den almindelige melkesyre og kjødmælkesyren. Dette lod sig ikke forklare paa den tid, da man endnu ikke havde nogensomhelst forestilling om stereoisomere substantser. — Den allerede af CHEVREUL (1835) fundne karakteristiske kjødsubstants kreatin blev nu ogsaa fremstillet og analyseret af LIEBIG, som ogsaa opdagede kreatinin, og videre sarkosin og inosinsyre. — Fremdeles gav han meddelelse om den rigtige behandling af kjød, ved saltning, kogning eller stegning, samt fremstillingen af kjødsuppe og kjødextrakt. Ellers gjorde han opmærksom paa, at han ikke betragtede sin afhandling som nogen fuldstændig udredning, men alene som en begyndelse til et fuldkomnere arbeide.

Der blev ogsaa i tiden fra slutningen af 30-aarene til henimod slutningen af 40-aarene i laboratoriet i Giessen udført en stor mangfoldighed af fysiologisk-kemiske arbeider, navnlig om fedtarter, urin og galde. Det vilde blive for vidtløftigt at gaa nærmere ind paa disse; maaske burde dog nævnes amerikaneren E. N. HORSFORDS analyser til bestemmelse af forskellige substantsters næringsværdi og F. UNGERS opdagelse af guanin. — Her kan det ogsaa nævnes, at LIEBIG efter BERZELIUS' død (1848) bestemte sig til i forening med H. KOPP (1807—92) at udgive en *Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie*, for ikke at lade BERZELIUS' aarsberetninger falde i andre eller daarligere hænder. Han deltog i redaktionen en halv snes aar, og blev avløst af WILL.

Ved siden af egne og elevers videnskabelige arbejder søgte LIEBIG ogsaa i denne tid at udbrede kjendskabet til sin videnskab i videre kredse af samfundet. Den nærmeste foranledning til dette var en opfordring fra Augsburger allgemeine Zeitung, i hvilken han fra 1841 til 1844 leverede endel opsatser, som han det sidstnævnte aar samlede og udgav under titelen Chemische Briefe. Han gav her en saavel fra formens som indholdets side mønsterværdig populær fremstilling, som vakte megen opmærksomhed og udkom i flere nye oplag. Disse blev efterhaanden omarbejdede og forøgede, idet han benyttede denne publikation til at meddele nye resultater eller give nærmere udvikling af agrikulturkemiske og fysiologiske emner, tildels ogsaa kemihistoriske fremstillinger.

LIEBIGS agrikulturkemi havde i særdeleshed mange beundrere i det britiske rige, og han besøgte dette flere gange i 40-aarene, først i 1842 og 1844. Under hans ophold i det sidstnævnte aar blev der i Glasgow til hans ære afholdt en stor festmiddag med en uendelighed af lange taler, i hvilke han i de stærkest mulige udtryk hyldedes som en af menneskehedens velgjørere. Han blev ogsaa udnævnt til æresborger af byen. — Vaaren 1845 drog han atter til England for at udnytte sine patentgødninger. Herom skrev han til WÖHLER: »Jeg længes efter uafhængighed, og jeg foretager denne reise i haab om at grunde den. Jeg er dødsens træt af skolemesteriet, og gaar tilgrunde, hvis jeg skal vedblive at holde paa med det.« Vi har alt hørt, at han blev skuffet i sit haab. — Men som bevis paa den anseelse og tillid, han alligevel nød i England, kan det anføres, at man der samme aar overdrog en del fremstaaende og indflydelsesrige mænd at grunde en kemisk skole med undervisningslaboratorium efter mønster af Giessen under ledelse af en af hans elever. Da komiteen bad ham om at udpege manden, foreslog han sin trofaste medarbejder WILL, og da denne undslog sig, A. W. Hofmann, som nu reiste til London, hvor han i næsten tyve aar udfoldede en høist frugtbringende virksomhed ved Royal College of Chemistry.

Revolutionen i 1848 forplantede sig, som bekjendt, ogsaa til Tyskland, og da Giessen ikke ligger langt fra Frankfurt, som var den politiske bevægelses centrum, saa blev der i den fredelige universitetsby adskillig opvækkelse i gemytterne, og saavel borgerskabet som professorer og studenter stod under vaaben. LIEBIG var nemlig soldat og har i denne egenskab, efter hvad A. W. Hofmann har fortalt, adskillige gange staaet skiltvagt ved byens raadhus. — Forelæsninger og laboratorier stod nu en stund stille. LIEBIG, som pleiede at have opimod 40 praktikanter, havde i høstsemesteret kun 10; men det varede ikke saa længe, og der blev ogsaa i 1848 og

1849 udført adskillige betydelige arbejder af LIEBIGS elever; blandt dem turde især nævnes englænderen B. C. BRODIE'S (1817—80) undersøgelse af voksarterne samt det grundlæggende arbejde om galdens bestanddele af ADOLPH STRECKER (1822—71), som nogle aar efter (1851) blev THAULOW'S efterfølger her ved universitetet, hvor han virkede henimod ti aar.

Ovenpaa Giessenerlaboratoriets store produktivitet i slutningen af 40-aarene fulgte i de første af 50-aarene, om ikke stilstand, saa dog en mærkbar tilbagegang. Imidlertid udarbejdede LIEBIG i disse aar forskjellige analytiske metoder, bestemmelsen af surstofindholdet i luften ved pyrogallussyre, samt den bekjendte maalanalytiske bestemmelse af blaasyre.

LIEBIG havde i juni 1850 atter været i Frankrig for at overvære indvielsen af KUHLMANN'S fabriker i Lille. Han havde haabet der at træffe de franske kemikere og igjen komme paa god fod med Paris, og det lykkedes ham ogsaa atter at komme til den bedst mulige forstaaelse med DUMAS. Han tilbragte sommeren ved et bad, men da han kom tilbage til Giessen, likte han sig ikke. Saalænge han havde været fraværende, skrev han til WÖHLER, havde han haft det godt i alle dele, god søvn og god appetit, men da han kom hjem, havde han mistet baade søvn og fordoielse. Beskæftigelsen med eleverne paa laboratoriet, som før var ham en glæde, var nu bleven ham en virkelig plage; bare de spurgte ham om noget, blev han ganske elendig — altsaa aldeles som for fem aar siden, da han var kjed af skolemesteriet.

Aaret efter, forsommeren 1851, kaldte den badenske regering ham til Heidelberg som L. GMELIN'S efterfølger, og tilbød ham en betydeligt højere gage og et nyt laboratorium med rigelige aarspenge. Han havde ikke megen lyst til at modtage kaldelsen, men vilde ialfald benytte den som anledning til hos den hessiske regering at forsøge udvirket noget til fordel for universitetet i Giessen; han gjorde opmærksom paa, at den naturvidenskabelige undervisning burde forandres, at flere af institutterne burde have større aarspenge, ligesom han ogsaa henstillede til regjeringen at bevirke gagetillæg til endel af hans kolleger og endelig fremholdt nødvendigheden af at bygge et nyt væksthüs. Han bad ikke om noget for sig selv, men kun om, at en sum, der svarede til den ham tilbudte gageforhøielse, maatte bruges til at støtte de lærerkræfter, som virkede sammen med ham, og han fremhævede særligt, at BUFF, som hørte til Tysklands mest berømte fysikere, aldrig havde faaet sin gage forhøiet. Tiden gik, uden at han fik noget svar paa denne henvendelse, og da han i august skulde reise til England, syntes han ikke det gik an at lade Heidelberg vente længere. Han bestemte sig til at give afslag og meddelte sin regjering, at han havde gjort dette i tillid til, at han kunde faa sine ønsker

for universitetet opfyldt. Svaret fra regjeringen kom først i november; han skulde faa det han havde bedt om, men for tiden lod det sig ikke gjøre at skaffe midler til væksthuset. Løfterne blev imidlertid ikke holdt.

Den misstemning, som havde grebet ham efter dette, havde han talt om i et brev til M. v. PETTENKOFER i München. Denne havde fundet leilighed til at nævne dette for kong MAX II, som søgte at samle om sig fremragende videnskabsmænd, ligesom hans far havde gjort det med kunstnerne. Kongen bad PETTENKOFER reise til Giessen for at overtale LIEBIG til at komme til München. Han havde heller ikke denne gang rigtig lyst til at modtage kaldelsen, men maatte dog love at reise derned i pintseferien. Da han saa kom did, var kongen flyttet til et af slottene udenfor hovedstaden. Dagen efter kjørte han derud og blev buden til middag, medens PETTENKOFER, som var med ham, ikke blev buden og maatte sidde og vente i et værtshus. Da LIEBIG kom tilbage, var han meget fornoiet; man havde lovet at tilfredsstille hans ønsker og at fritage ham for undervisningspligt. Han havde ikke kunnet modstaa kongeparrets elskværdighed, og det var afgjort, at han skulde flytte derned til høsten 1852.

Regjeringen i Hessen var saa gammeldags i sin forstaaelse af naturvidenskabernes betydning, at den ikke havde øie for det store tab, universitetet i Giessen vilde lide ved LIEBIGS fratræden. Den havde vistnok paa forskjellig vis lagt sin paaskjønnelse for hans virksomhed for dagen — han var bl. a. 1845 bleven adlet som baron — men alt det som for ham var det hovedsagelige, havde den altid ladet det gaa tungt og trægt med; den havde lovet og atter lovet, men langtfra indfriet løfterne. Havde det virkelig været den noget om at gjøre, vilde den uden tvivl have kunnet holde paa ham, for det var ikke med let hjerte han forlod sin 28-aars virksomhed i Giessen, som han selv havde grundet og ført videre frem med saa storartet resultat. Det var imidlertid en trøst, at hans ven WÖHLER fuldkommen billigede hans skridt og med glæde saa ham drage over i større forhold.

Da LIEBIG i oktober 1852 flyttede til München, var der indredet en bolig for ham samt et med denne forbundet laboratorium. Der var der en meget stor og kunstnerisk dekoreret forelæsningsaal, beregnet paa 300 tilhørere, og desuden, foruden privatlaboratoriet, to arbeidssale, den ene for hans assistenter og den anden for 6—7 elever, men der var ikke noget egentligt undervisningslaboratorium. Han kunde tage nogle elever; men da de ikke betalte noget, følte han sig friere og beskæftigede sig kun med dem, naar han fandt for godt, eller naar der var noget af deres arbeider, som særligt interesserede ham.

Han holdt sin første forelæsning over experimentalkemi 18de november. Det store lokale var overfyldt, og saavel kultusministeren som flere andre høitstaaende mænd var mødt frem. — I denne tiltrædelsesforelæsning sagde han bl. a.: Det er et af kemiens vigtigste problemer at udfinde, hvorledes og paa hvilken maade en materies lægende eller giftige egenskaber afhænger af dens kemiske sammensætning, og i det hele taget virkningens sammenhæng med bestanddelene. Med disse ord havde han anvist den vei, paa hvilken forskningen en menneskealder efter slog ind, sammenhængen mellem konstitution og virkning.

Kong MAX havde, som ovenfor nævnt, til München indkaldt en hel del fremmede (d. v. s. ikke-bayerske) videnskabsmænd. Disse var imidlertid ikke synderligt populære hos det store publikum, som fandt, de tog de indfødte brødet fra munden og fortrængte dem fra kongens gunst. De holdt sig derfor mest sammen for sig selv og havde ikke megen omgang med de indfødte. Men LIEBIG blev i det hele taget modtaget bedre; man havde egentlig ikke stort andet at sige paa ham, end at han engang havde udtalt sine tvivl om øllets næringsværdi, og at røre ved øllet er jo at røre ved Münchenerfolkets øiesten. Men man følte det dog som en ære for hovedstaden, at en mand med et saa verdensberømt navn havde valgt den til sit virkefelt, og det varede ikke saa længe, før denne stemning kom til udtryk. Allerede over nytaar, da han kun havde opholdt sig der et fjerdingaar, blev der afholdt en stor fest til hans ære. Hovedtaleren var geologen professor SCHAFHÄUTL; han hyldede hædersgjæsten som grundlægger af den organiske kemi, de levende organismers kemi. Ligesom dens flere tusen aar ældre søster, aandens kemi, logiken, havde lært at kjende lovene for aandens virke, saa har den organiske kemi lært os at kjende lovene for legemets virke. Efter at taleren havde givet en kort skisse af den nyere kemis udvikling, tog han en knaldbonbon og gik over til LIEBIGS ungdomsarbejde om knaldsyren, og derfra videre til hans øvrige virksomhed under særlig fremhæven af hans agrikulturkemi og fysiologiske kemi.

Omtrent samtidigt var der i England, hvorfra, som man vil erindre, modstanden mod hans agrikulturkemi oprindelig var udgaaet gennem de forsøg, man havde gjort med hans patentgødninger, bleven udstedt en opfordring om bidrag til en hædersgave for LIEBIG. Blandt dem, som havde undertegnet opfordringen, var ogsaa hans modstander, som havde ledet de før omtalte forsøg med gødningerne. Uagtet bidragenes størrelse var normeret til et saa ringe beløb som 5 sh., indkom der dog et beløb af over 1000 £, saa man ser, at opfordringen havde vakt genklang i videre kredse. Gaven bestod i et stort og meget pragtfuldt sølv-service.

Da LIEBIG havde faaet sin store og smukke forelæsningssal, syntes han, den ogsaa burde bruges til populære videnskabelige foredrag for et større publikum. Han begyndte dermed en aften i februar 1853, og foredragene, ved hvilke kongehusets medlemmer gjerne var tilstede, vakte almindelig interesse, ikke mindst paa grund af forsøgene, som de allerfleste ikke havde haft anledning til at se før. De afholdtes gjerne to aftener om ugen baade af ham selv og hans kolleger, og fortsattes, om end med nogle afbrydelser, i en række aar. Det lader til, at aftenforedragene ogsaa havde en god virkning derved, at de gav leilighed til, at de fremmede og de indfødte kunde komme sammen.

LIEBIG erhvervede sig snart en anseet position i hovedstadens selskabsliv, og han blev en stadig gjæst ved kongens aftenselskaber for videnskabsmænd og forfattere. Medens han i Giessen kun sjældent havde haft noget selskabeligt samkvem, var hans hus i München i mange aar et samlingssted for videnskabsmænd, forfattere og kunstnere, af hvilke sidste han straks havde sluttet sig til maleren KAULBACH. Om han end efter en i 1859 paadraget knæskade, som generede ham længe og hindrede hans bevægelse, indskrænkede selskabeligheden noget, kunde han dog altid, naar han fik besøg af tilreisende venner, tage sig godt af dem. En af disse han satte særlig pris paa, var den berømte opdager af ozon, SCHÖNBEIN (1799—1868) i Basel, hvis undersøgelser om dannelsen og forekomsten af salpetersyrlig og salpetersur ammoniak han tillagde den største betydning, og som han senere traadte i skranken for. De havde vistnok begge i studenterdagene været sammen i Erlangen, men blev først kjendte nu i München, og de blev senere gode og fortrolige venner, enda de var høist forskellige i saagodtsom alle dele. SCHÖNBEIN var liden og tyk, høist gemytlig og munter i sin optræden. Var jeg istand til at kneipe som han, vilde jeg være en misundelsesværdig mand, staar det i et brev fra LIEBIG til WÖHLER. LIEBIG var en staut skikkelse og førte sig med naturlig anstand og værdighed. Han var meget maadeholden; det han satte mest pris paa, var et parti whist, som han spillede med formelig lidenskab, og han røgte meget cigarer, af hvilke han jævnlig fik sendinger fra sine transatlantiske venner og elever¹.

I 1859 blev han udnævnt til præses for videnskabsakademiet samt generalkonservator for statens videnskabelige samlinger. I den sidstnævnte egenskab kunde han ikke undgaa et sammenstød med sin ven KAULBACH,

¹ Hans ven WÖHLER var ogsaa ivrig røger. VOLHARD har fortalt, at LIEBIG, engang han var syg og troede, at han ikke vilde komme sig, bad sin hustru om at ordne med nogle erindringsgaver til hans venner. Han viste hende bl. a. en cigarkasse, der var de bedste han nogensinde havde faaet, og han havde ladet halvdelen staa igjen til WÖHLER. Men kassen var tom: ja, saa maa jeg vel have røgt dem op selv, da.

som gjorde fordring paa nogle for videnskabelige øiemed bestemte rum i akademiets bygning. -- Som præsides holdt han i de offentlige møder en række taler, blandt hvilke man lægger mærke til den om lord VERULAM, hvis hidtil almindeligt antagne betydning for naturforskningen han fandt at maatte i ikke ringe grad reducere.

VIII.

I de første aar LIEBIG virkede i München, offentliggjorde han endel meget forskjelligartede arbeider, saaledes bl. a. 1853 en titrermethode til bestemmelse af kogsalt og urinstof i urin, 1854 om affarvning af glas ved brunsten, 1855 om fulminursyre og 1856 om fremstilling av jodkalium samt om forsølvning af glas. Det sidste arbeide blev foranlediget af det bekjendte optikerfirma STEINHEIL, som gjerne vilde have forsølvede hul-speil, og det lykkedes ham ogsaa efter endel forsøg at kunne fremstille saadanne. Under dette arbeide var han kommen at tænke paa, at det hidtil almindeligt brugte amalgambelæg paa sædvanlige speil, paa grund af fremstillingens sundhedsskadelige virkning paa arbeiderne, maatte kunne erstattes af et tyndt sølvbelæg. Han interesserede sig meget for denne sag, og efter flere aars arbeide havde han faaet færdig en methode, som var fuldstændig brugbar. Han satte sig da (1860) i forbindelse med en speilfabrikant, og det viste sig, at noget større speil vistnok kunde fremstilles med fordel, medens de smaa — og det var dem, som fik mest afsætning — ikke kunde konkurrere med amalgamspeilene. Det gik ham dennegang saaledes, som det havde gaaet ham før, han høstede ikke noget udbytte af opfindelsen.

Han vendte ogsaa igjen tilbage til agrikulturkemien. Vi har allerede før hørt, hvorledes der paa grundlag af de engelske forsøg med patent-gjødningen var reist modstand mod ham, og nu tog han sig for at udgive endel publikationer til imødegaaelse af indvendingerne og nærmere udvikling af sine meninger, saaledes i 1855 *Die Grundzüge der Agriculturchemie*, i 1856 *Über Theorie und Praxis in der Landwirthschaft* og i 1857 en række agrikulturkemiske breve i dagspressen, hvilke han indtog i den to aar efter udkomne 4de udgave af *Chemische Briefe*.

Medens han holdt paa med dette, havde WÖHLER offentliggjort sine arbeider om bor og kisel. Hvor lykkelig Du er, skrev han til vennen, at Du kan gjøre saadanne arbeider og virke i videnskabens tjeneste. Du forekommer mig som manden i det indiske eventyr, fra hvis mund der faldt ud roser, bare han aabnede den. Men jeg med mine landmænd er fordømt til at bære vand i Danaidernes kar; alt det jeg gjør og fortærer mine kræfter

paa, er forgjæves, og der er ikke en eneste røst, som hæver sig for mig.

Det som bekymrede LIEBIG mest, var, at han ikke paa nogen maade kunde begribe, hvad der var iveien med hans patentgjødninger; enhver enkelt af deres bestanddele virkede fortræffeligt, men naar de blev blandede, var de uvirksomme. — Han fandt endelig nøglen til forstaaelsen i nogle ældre, hidtil upaaagtede, især engelske, forsøg om den humusrige madjords forhold til forskjellige saltopløsninger. Han gjentog forsøgene og byggede videre paa dem, og i 1858 og nogle af de følgende aar gav han nærmere meddelelser om dem. — Humusjorden forholder sig til opløsninger af plantenærende salte paa lignende maade, som kul forholder sig ligeoverfor opløsninger af farvestoffer; den slaar stofferne ned paa sig og holder dem fast, saa de ikke kan opløses i vand, og dette er aarsagen til, at vand, som er i berørelse med jorden, indeholder saa lidet af den slags stoffer. Planterne kan saaledes ikke, som man før antog, tage sin næring fra en opløsning, thi nogen saadan findes ikke i jordsmonnet. Rødderne maa opsøge næringsstofferne og tage dem direkte fra jordpartiklerne, hvor næringen befinder sig i en tilstand, som passer for dens overgang i plantorødderne. Deri fandt han forklaringen til sine gjødningers ringe virksomhed; han havde gjort dem uopløselige og derved hindret dem fra at udbrede sig i jorden. Jeg havde forsyndet mig mod skaberens visdom, sagde han senere, og jeg har faaet min straf. Jeg vilde forbedre hans værk, og i min blindhed havde jeg ment, at der var udeglemt et led i den beundringsværdige kjæde af lovmæssighed, som knytter livet og dets vedligeholdelse til jordens overflade; jeg havde villet erstatte dette, som jeg mente, manglende led.

Dermed var nu slutstenen lagt paa hans agrikulturkemiske bygning.

Men modstanden var ikke brudt, og den vedblev at gjøre sig gjældende endnu en god tid efter. I 1863 blev der udgivet en udførlig beskrivelse af det bekjendte landbrugsakademi Hohenheim i Württemberg med alle dets forskjellige afdelinger og indretninger. Akademiets direktør, med hvilken LIEBIG før havde havt nogen strid, mente, at ethvert rettænkende menneske maatte finde det rimeligt, at man ikke brat opgav det ved mangeaarig praxis vundne standpunkt for at grunde driften paa en saa svag basis, som usikre teorier frembyder. LIEBIG gennemgik nu i dagspressen de ældre beretninger om akademiets gaardsbrug og paaviste, hvorledes avlingerne efterhaanden havde aftaget. Man driver eiendommen efter den grundsætning, at den skal vedligeholde sig selv uden nogen erstatning udenfra, og nu viser det sig, at det hele udbytte man har faaet, har været gaarden selv, som den praktiske direktør, uden at blive det var, har solgt

i avlingerne. — Han gik derefter ind paa jordbrugets tilstand i Bayern og paastod, at der ikke var noget land, hvor dette stod saa lavt som netop der. Ligesom man kan anvende forbruget af svovlsyre som en maalestok for et lands industri, kan man bedømme jordbrugets tilstand efter forbruget af fosfater; der udvindes i landet en ikke ringe del saadanne, men de bruges ikke der, man sælger dem til udlandet. Han lagde i særdeleshed skylden paa det bureaukratiske styre af jurister, som ikke forstod sig paa det, de var sat til at styre med, samt paa skolerne, som havde uddannet disse. Begge havde, om end i bedste hensigt og i god tro, staaet i veien for fremskridt. Naar man ser, hvorledes lande som Sachsen og Hessen under sagkyndige mænds ledelse gennem jordbruget har forøget sin nationale velstand, bliver man bekymret over det indvendige kroniske onde, som hindrer det prægtige Bayern fra at gjøre lignende fremgang.

Der fremkom selvfølgelig indvendinger; man fandt, at LIEBIG havde gjort sig skyldig i overdrivelse og ikke taget alle hensyn i betragtning. Man maatte ikke glemme, at den store masse af Bayerns jordbrugere horte til bondestanden, som ikke saa let som de store grundeiere kan følge med i fremskridtene, saa at den virkelige feil, om der var nogen saadan, ikke laa hos de styrende eller hos skolerne, men i den almindelige folkedannelse. Man gjorde ogsaa opmærksom paa, at fosfaternes afsætning inden landet var tiltaget, endog blev der sagt, med fremskridtets syvmilsstøvler. LIEBIG svarede i en ny række opsatser (1864). Han meddelte en sammenstilling af de gennemsnitlige avlinger af de vigtigste dyrkede planter i de forskellige tyske lande; det fremgik af denne, at Bayern stod meget tilbage for Sachsen og Hessen. Hele forbruget af fosfater i det mer end 1400 kvadratmil store Bayern udgjorde i 1863 kun 7700 centner, hvilket paa det nærmeste svarer til, hvad der brugtes i Hessen for hver enkelt kvadratmil (7100 centner), og det kunde vel ikke være noget syvmilsfremskridt. — LIEBIG maatte overhovedet høre meget ondt fra pressen, og navnlig de ultramontane blade haanede ham for mangel paa patriotisme, at han havde saaret den bayerske nationalfølelse, men han svarede hertil ganske lunt, at det er umuligt at bøde paa feil, hvis man ikke bliver gjort opmærksom paa dem. Beskyldningerne mod LIEBIG havde naaet et saadant omfang, at de vakte forbitrelse, og en meget stor mængde af den dannede og uafhængige befolkning i hovedstaden gav udtryk for denne i en adresse, som blev ham overrakt høsten 1864. — Der blev ogsaa oprettet en forening, som skulde virke for anlæg af forsøgsstationer, og LIEBIG kunde nu endelig se sit uafsladelige arbejde for jordbruget kronet med held.

Der var endnu et agrikulturkemisk anliggende, som beskæftigede ham meget i 1860-aarene. I England havde indførelsen af waterclosets og i særdeleshed den masse kloakvand, som fra dem kom ud i vasdragene, ført til forskellige ulemper, som især var meget generende ved affaldet fra det store London. Og lordmayoren henvendte sig til LIEBIG med en forespørgsel, om kloakvandet kunde udnyttes for jordbruget. Efter analyserne anslog han værdien af det, som daglig føres bort fra London og gaar i vandet til ingen nytte, til over 5500 £ i ammoniak, fosforsyre og kali, eller 2000000 £ for hvert aar. Men fortyndingen er saa stor, at vandet ikke kan tillægges nogen handelsværdi. Den eneste maade at udnytte det paa maatte være at bruge det direkte som gjødning, idet humusjorden er istand til at tilbageholde de plantenærende stoffer selv af saa tynde opløsninger. Vandets fortyndning medfører, at kloakvandet lader sig fordele ved pumper og rør, hvilket imidlertid vil volde store omkostninger. Han mente, at naar guanolagene var udtømte eller indførselen af gjødningsstoffer af en eller anden grund var hindret, saa kjendte videnskaben ikke noget middel til at afhjælpe manglen uden den uudtømmelige kilde, man har i menneskets ekskrementer. Og naar der var bleven almindelig forstaaelse af dette, saa vilde det blive ingeniørerne, som maatte tage sagen i sin haand og finde udvei til at benytte kloakvandet.

Foruden agrikulturen var der endnu en mangfoldighed af forskellige andre af det daglige livs praktiske anliggender, som i München i mange aar lagde beslag paa LIEBIGS interesser, og af disse er først at nævne fremstillingen af brød; den havde i løbet af aartusender været ganske uberørt af tidernes fremskridt, saa man endnu fremdeles spiste det syrede brød, som omtales i bibelen, og som PLINIUS har beskrevet; det er lidet fordøieligt, og brugen af gjær og surdeig er en hindring for den fabrikmæssige tilvirkning, mente han.

Han foreslog derfor forskellige forandringer; for at afsyre brødet noget, vilde han istedetfor vand lave deigen med kalkvand (1854). Han gjorde videre (1867) opmærksom paa, at kornet taber i næringsværdi, naar det males, idet en altfor stor del af dets vigtigste bestanddele skilles fra melet som klid. Derhos tabes ogsaa nogle procent ved gjæringen. Han brugte selv i sin husholdning et uden gjær fremstillet klidbrød.

Som erstatning for gjær havde man alt i flere aar, i særdeleshed i England og Amerika, brugt natriumkarbonat, gjerne i forbindelse med at vandet, som brugtes til deigen, tilsattes lidt saltsyre. LIEBIG gjorde (1868) opmærksom paa, at størstedelen af kornets fosfater gaar over i kliden, at melet derfor indeholder forlidet fosforsyre, og han foreslog at anvende surt calciumfosfat. Han fik imidlertid vide, at hans tidligere elev HORSFORD

allerede for længere tid siden havde bragt i handelen og tjent en formue paa et af sure fosfater og natriumbikarbonat bestaaende bagepulver. LIEBIG vilde imidlertid ikke bruge det sidstnævnte salt, fordi kornets naturlige salte er kalisalte og ikke natronsalt, men der var den vanskelighed, at kaliumbikarbonat, som det laa nærmest at bruge, kostede mindst det firdobbelte. Den smarte amerikaner, som var bedre forretningsmand end hans lærer, havde vistnok ikke fundet betænkelighed ved anvendelsen af det billigere bikarbonat, men LIEBIG vilde have kali i sit pulver, og han omgik vanskeligheden ved at tilsætte klorkalium. Da nu LIEBIG efter mange forsøg endelig havde faaet sit pulver færdigt, overdrog han tilvirkningen til fabrikanterne ZIMMER i Mannheim og MARQUART i Bonn. Han havde store forhaabninger om sin opfindelse og skrev endog til ZIMMER, at, hvis det gik som han mente, saa vilde verdens sodafabrikation maatte fordobles. Han havde beregnet sig en billig provision, og da ZIMMER gjorde op med ham for det første aar, kom der paa hans part omtrent 80 Thaler, aaret efter fik han kun tiendedelen af denne beskedne sum, og samtidigt meddelte fabrikanten, at nu vilde han slutte med det. Dette var altsaa atter en skuffelse. Bagepulveret bruges nu kun lidet, især til kager eller deslige, og eftersom man har gaaet frem i kjendskabet til gjær og dens behandling, har man fundet, at brødet bliver bedst, naar det hæves med gjær.

Han forsøgte sig ikke alene som baker, men ogsaa som kok. I 1865 offentliggjorde han en meddelelse om en ny suppe for spædbarn, fremstillet af melk og hvedemel, saaledes at den havde samme forhold mellem bloddannende og varmegivende næring som mormelken. For at binde meleets sure reaktion tilsattes lidt kaliumkarbonat, og for lettere at faa opløst dets stivelse blev det blandet med noget malt. To af hovedstadens mest anseede læger prøvede suppen i sin praxis og anbefalede den paa det allervarmeste. Den er imidlertid ikke kommet i almindelig brug, fordi at tilberedningen er omstændelig og kræver en nøiagtighed, som de færreste husmødre eller kokker kan afse tid til.

Det er allerede nævnt, at LIEBIG i sin afhandling om kjødvædsken (1847) havde givet meddelelser om kjødets tilberedning samt om kjødextrakt. I 1854 blev en ung engelsk dame, som var gjæst i hans hus, meget alvorlig syg, og lægen erklærede, at hun maatte have let fordøielig bloddannende næring. I den anledning forsøgte han at tilberede en kjødsuppe, som ogsaa viste sig særdeles hensigtsmæssig. Han udtrak det finhakkede kjød med koldt vand tilsat med nogle draaber saltsyre, og beholdt derved i suppen æggeghviden og andre bestanddele af kjødet. — Angaaende kjødextrakt havde han i *Chemische Briefe* (1859) gjort opmærksom paa, hvorledes der i lande med store flade, græsbevoksede

strækninger, hvor en masse dyr færdes i vild tilstand, gaar tilspilde store mængder kjød, som det vilde være ønskeligt at lade Europas befolkning faa godt af. Man havde nok forsøgt at tilberede kjødextrakt; men da man havde staaet i den urigtige mening, at kjødsuppen var saa meget kraftigere, jo lettere den ved afkjøling stivnede til gelé, indeholdt de bouillontabletter, som gik i handelen, næsten bare lim. En ingeniør fra Sydamerika, som havde læst dette, kom til ham i 1862 og bad om oplysninger om den rigtige fremgangsmaade, og efter at have faaet et praktisk kursus hos PETTENKOFER reiste han hjem igjen og fik nogle rigmænd til at grunde et selskab i Fray-Bentos (1863). Fabriken blev sat under bestyrelse af en af LIEBIGS tidligere assistenter, og han selv i forbindelse med PETTENKOFER skulde føre kontrol med produkterne. Under denne forudsætning, og paa betingelse af, at prisen ikke skulde overstige trediedelen af den daværende, fik selskabet tilladelse til at benytte LIEBIGS navn. Fabriken gik saa godt, at den meget snart gik over til et kapitalstærkt aktieselskab, Liebig's extract of meat company, med sæde i London samt raadighed over en halv million hektarer land. LIEBIG blev 1865 ansat som chef for selskabets kemiske departement, med aarlig gage af 1000 £, hvorhos han for udviste tjenester fik udbetalt 5000 £. Denne gang endelig havde han havt lykken med sig, og han var meget fornøiet.

For fuldstændigheds skyld bør det maaske nævnes, at han i 1863 blev anmodet om at komme til Berlin som MITSCHERLICH'S efterfølger; om han end saaledes fik opreisning for den unaade, han længe havde staaet i der, saa modtog han dog ikke kaldelsen.

LIEBIG reiste noksaa meget. I de første ungdomsaar i Giessen var der endnu ikke jernbaner, og da blev det mest mindre ferieturer sammen med WÖHLER, som havde lagt sig til en bekvem reisevogn. Men senere gik det oftere paa; i 40- og 50-aarene var han flere gange baade i England og Frankrig, ogsaa i Italien, men efter knæskaden i 1859 reiste han ikke til udlandet mere end en gang. Det var i 1867, da han var bleven opnævnt til at repræsentere de sydtyske stater ved verdensudstillingen i Paris, hvor han var præsident i en af juryens grupper. Han havde vistnok, især af helbredshensyn, betænkeligheder; men da han havde gennemgaaet udstillingen, som langt overtraf alt det han før havde seet, angrede han ikke paa det. Imidlertid deltog han saagodtsom ikke i de officielle festligheder. Under en samtale med DUMAS spurgte denne om grunden til, at han i sin tid sluttede med at arbeide i den rene kemi og gik over til den fysiologiske. LIEBIG nævnte ikke den virkelige grund, han, som det vil erindres, havde opgivet for BERZELIUS, men gav sin

gamle modstander en vel turneret kompliment, at der, siden substitutions-teorien var opstillet, ikke længer behøvedes nogen mester for at fuldføre kemiens bygning.

Stødet til LIEBIGS sidste større arbeide var udgaaet fra Paris, allerede i 1860 ved PASTEURS banebrydende paavisning, at støvet i luften indeholder mikroorganismer, som fremkalder de forskellige gjæringsprocesser. Disse iagttagelser blev snart bekræftede, og nu opgav man LIEBIGS anskuelser om gjæringen, som hidtil havde været de raadende, og betragtede de ved gjæringsprocessen foregaaende spaltninger som fysiologiske, som følger af mikroorganismernes stofveksel.

LIEBIG var langtfra enig, men han tog sig god tid til overveielse, og det var først i 1870, at han udgav sit modskrift, *Über Gärung, Quelle der Muskelkraft und über die Ernährung*. Det kan i vore dage ikke have nogen interesse her at gaa ind paa mere end det første af de i titelen angivne tre emner. — LIEBIG gjorde den indvending, at kemiske spaltninger af ganske samme art som alkoholgjæringen kan bevirkes af uorganiserede i vandet opløselige fermenter som emulsin, diastase og lignende, som man noget senere begyndte at kalde enzymer. Det kunde være, sagde han, at den fysiologiske proces ikke staar i noget andet forhold til gjæringsprocessen, end at den levende celle producerer det stof, som med en særegen virkning, ligesom emulsinets paa salicin eller amygdalin, bevirker spaltningen af sukker og andre organiske atomer. Den fysiologiske proces vilde da være nødvendig for at frembringe dette stof; men med gjæringen i og for sig vilde den ikke staa i nogen nærmere forbindelse.

LIEBIG saa her ganske rigtigt, og eftertiden har givet ham ret; men han oplevede det ikke. Det var først 1896, at BUCHNER udførte gjæringen ved zymase, uden levende celler.

Dette hans sidste større arbeide havde taget paa kræfterne, og i begyndelsen af 1870 blev han meget alvorlig syg, men kom sig igjen ud paa sommeren. Da der netop var hengaaet 30 aar efter udgivelsen af hans agrikulturkemi, besluttede akademiet, i erkjendelse af værkets indgribende betydning, at hædre sin præses ved en lykønskingsadresse. Længer ud paa aaret blev han ogsaa udnævnt til æresborger af München. — Paa de aarlige tyske landbrugsmøder havde der i nogen tid været tale om en æresbevisning for ham, og nu blev der indstiftet en Liebig-medalje, som blev ham overbragt paa fødselsdagen 1870. Den første, som efter ham modtog medaljen, var hans fortrolige ven TH. REUNING, hvem Hessen og Sachsen skyldte sit jordbrugs af LIEBIG oftere fremhævede fremgang og overlegenhed.

Imidlertid udbrød krigen med Frankrig i 1870, hvis udfald vi alle kjender. LIEBIG tænkte med bekymring paa sine franske venner, og han benyttede den indflydelse, han raadete over, til at skaffe dem og deres familier nogen lettelse og være dem til hjælp og bistand. — Efter krigen holdt han i akademiets første møde i 1871 en tale, i hvilken han udviklede, at seiren var vundet ved kundskab og videnskab, paa lignende maade som naturvidenskab, medicin og landbrug skyldte de videnskabelige metoder sin fremgang. Han mente, at videnskaben nu ogsaa burde kunne bane veien for en paafølgende forsoning. Idet han mindede om, hvor meget han for sin del skyldte de franske videnskabsmænd, ønskede han, at begge folks bedste kræfter maatte kunne mødes i samarbeide paa videnskabens neutrale grund og lidt efter lidt dæmpe bitterheden.

I begyndelsen af 1873 kom sygdommen igjen, og han afsluttede sit virksomme liv den 18de april.

En tid før havde han skrevet til REUNING, at han ikke havde nogen religiøse bekymringer om den taabelige frygt, hvad der bliver af os, naar vi dør. Dette skyldte han sin beskæftigelse med naturen og dens love. Han fandt, at alting var ordnet saa uendelig vist, at han paa ingen maade tænkte paa spørgsmaalet om, hvad der bliver af os efter døden. Det som der bliver af os, er sikkerlig det bedste, og i den henseende følte han sig ganske tryg.

46

4

New York Botanical Garden Library



3 5185 00243 3108

